# ELEMENTORUM ARCHITECTURÆ MILITARIS. LIBRI IV.

*Quorum*

1. De Delineationibus.
2. De Orthographia & Ichnographia.
3. De Stereometria & Sciagraphia.
4. De Mechanico modo, & de Offenſione.

*ex conatu*

NICOLAI GOLDMANNI
Vratiſlavienſis Sileſii.




LUGD. BATAVOR.
Ex Officinâ Elſevirianâ.
cIↃ IↃc XLIII.

BIBLIOTECA NAZIONALE VITTORIO EMANUELE III.
NAPOLI

Digitized by Google

### *AD ILLVSTRISSIMVM*

# PRINCIPEM

### AC DOMINVM,

# D. FREDERICVM

HÆREDEM NORVEGIÆ; DVCEM SLESVICENSEM, HOLSATIÆ, STORMARIÆ, AC DITHMARSIÆ; COMITEM OLDENBVRGI, ET DELMENHORSTI: PRINCIPEM AC DOMINVM MEVM CLEMENTISSIMVM.

## DEDICATIO.

I*NSOLITO ſplendore Scientiæ corruſcant, cum in ſublimia Semideorum pectora ſeſe inſinuavere; artificibus verò ſolùm culturæ gloria relicta eſt, quæ niſi à Sole ſuo liberaliter foveatur, ſterilitate utplurimum ſpem eorum fruſtratur.* ILLVSTRISSIMO *pectori tuo, jam olim ſtudia Mathematica recreationi fuerunt, quod*



Digitized by Google

*ſama perennis, & cultores ſcientiæ ab inopia defenſi, toti univerſo patefaciunt. Fama quidem immensùm hactenus dilatatur, & quotidiè admiratio tanti Nominis, aliquos celebritate ſua ad ſe rapit: cultores verò tam benignè habentur, ut haud aliter quam Mercurius Solem, ita Illi, Illuſtrem ſplendorem Tuum circumdare, votis concordibus exoptent. Ibi enim labores ſuos condignè æſtimari experiuntur, ubi à Sciente judicium omne proficiſcitur; aliàs ſæpè Magnates infinitam induſtriam vili precio emunt, ut ſcientiam eſurire experiantur ii, qui huic ſoli inſtituto deſerviunt: Mihi etſi majora & excellentiora propoſita ſint, tamen hoc ſtudiũ tantâ voluptate arriſit, ut, quamprimum ſeceſſum à domeſticis turbis impetrare potui, plus in eo & temporis & laboris poſuerim, quam in illo quod mihi erat præcipuum. Nec tamen in infinita expanſione, cuivis parti ſcientiæ me applicavi, verùm illi præcipuè, quæ Profeſſioni meæ eſſet accommodatiſſima. Namque in Republicâ verſanti ex bellicis rebus non infima gloria quæritur; & palmam in hoc genere*

*Archi-*

*Architecturæ noſtræ deberi expertus ſum, eandem igitur mihi excolendam ſumſi. Huic labori quadriennium impendi; & ut ad continuationem ſtudii firmius aſtringerer, docendi munus ſuſcepi, in eoque apud peritos, ac diligentes, aliquam gratiam inii. Itaque Nobiliſſimorum quorundam commilitonum adjumento, quorum nomina in tempore non reticebo, tabulas, non ſolum Delineationum, quod vulgatum erat, ſed & Ichnographicas, & Stereometricas, quod inſolitum, ſupputavi. Cum autem multa in hoc genere ſcripta prodierint, ſintque in omnium manibus, impoſſibile videbitur eadem ſuperare, nefarium etiam ex hominũ manibus excutere. Proprios verò labores laudibus cumulare dedecori eſt, nec fides illis encomiis datur. Itaque ſolum reſtat, ut proponam, quid mearum inventionum exiſtimem, & quid nuper adinventum. Ad quatuor verò præcipua capita revocari illa poterunt. Quorum unum eſt, quod in omnibus Delineationibus primi libri, defenſionem ex Chorda, ad majus ſpatium, quam ipſius ſemiſſis eſt, feliciter, ut patet, extenderim. Non*

*inferiori loco repono, quod Ichnographiam, ex tabulis ſupputatis, Orthographiâ nempè noſtrâ retentâ, compendioſè & celeriter in chartâ & in campo abſolvamus. Illud verò præcipuum, quod ſoliditatis area jam non præceptis, ſed & tabulis, accuratiſſimè exhibeatur. Vltimum, non ultimo loco ponendum eſt, quod in Irregularibus in quibus figura retinenda eſt, facilimam & expeditiſſimum modum Mechanicum excogitarim. Cum autem Principes Seculi noſtri circumſpicerem, Illuſtri Nomine Tuo, hoc opuſculum, ac præcipuè Latinum exemplar, inſcribi debere, judicavi: ut omnes colligant, me cenſuram tanti Principis volentem ſubiiſſe; Quem, ſi mea probari ſenſero, abundè mihi contra detrectatores erit ſatisfactum. Hac ſpe ſuſtentatus, Illuſtriſſimo Nomini tuo humillimè me proſterno, & felicem Rerum ſucceſſum, votis ardentibus exopto.*

*Lugduni Batavorum Calendis Martii Anni* CIↃ IↃC XLIII.

Nicolaus Goldman.

PROOE-

# PROOEMIVM.

VRBIVM ædificatio, ſi primam ejus originem ſpectemus, non recens eſt, aut nuper inventa, ſed ipſâ mundi prioris juventâ uſurpata. Inventorem, quem obtruncati fratris piaculum, & inde contractus conſcientiæ furor primum mœnibus mancipavit, ſacra monimenta teſtantur Cainum. Nec decori hujus artis aliquid tali autore detrahitur; neque admirationem meretur, quod impii etiam & nefarii homines aliquâ ex parte generi ſuo profuerint. Sic ex malis moribus bonæ leges ortæ ſunt: ſic imperiâ ab impio vaſtatore Nimrodo, multo ſanguine, cœperunt; nec tamen imperia juſtitia & pietate ſuffulta propterea excutienda ſunt, quæ divinâ omnipotentiâ perdurant. Primâ humani generis libertate nulla formido homines ad late-

 bras

bras abſtruſit, patrati ſceleris furiæ, anxium metu animum, ad ſalutem defendendam inſtigarunt: metus verò non niſi à culpa proſcaturit. Hæc ædificatio tamen proculdubio parvi momenti fuit, ut primordia operum, ſub exortum aſſolent. Nec tunc Architecturam militarem cœpiſſe cogitabimus; cum enim bella ignota eſſent, militia concipi nec poterit, nec quæ ab illa derivantur. Poſtquam verò orbis, quem fluctus aliquo tempore abſconderant, faciem rurſus renovavit, Artem mortales adinveniſſe, demonſtrant, quæ ſtatim ſecuta ſunt bella, & captivitates. Itaque cum campos planicie æquabiles, & fertilitate fœcundos reperiſſent, Turrim, vel arcem potius, cum vrbe ſuperbiſſimâ erexerunt, quæ mox ſedes Imperii, & firmiſſimum ejuſdem munimentum fuit. Atque hanc primam Architecturæ militaris, cujus nomen exotico vocabulo *Fortificationis* exprimitur, culturam fuiſſe, pronuntio. Aucta hinc fuit ſcientia aſſiduitate feralium bellorum Aſiam diripiente.

piente. Cum enim imperium terræ ab Aſſyriis Babyloniiſque raperetur, à Perſis Mediſque dejecti ſunt; hoſque rurſus Græci perdomuerunt, qui tandem Romanorum armis, libertate & imperio ſpoliati ſunt. Ex his in proclivi eſt conjicere judicium de ſede ſcientiæ; ortam nempe, iiſdem Plagis, quà Sol nobis exoritur. Quas quidem terras primùm habitatas fuiſſe, atque ex Aſia Colonias in orbem diſperſas eſſe, nemo ambigit. Extant Herodoti monimenta de mœniorum Babylonis vaſto miraculo: De Ecbatanis apud Medos, altitudines & turrium & murorum, ſacris oraculis continentur. Vicit verò priores Græcorum ſagacitas, qui non ſolùm urbes muniverunt, ſed & anguſtias inter crepidines montium, & Iſthmum ipſum arcibus & obice concluſerunt; caſtra quin imo ſua vallo ſepſerunt; à quibus Romani poſt devictum regem Macedoniæ, ordinem mutuarunt. Hi poſteriores jam eo uſque penetrarunt, ut defenſionem à lateribus exoptarent: Ita Iulius impera-

tor Thapſum urbem, caſtris anguium incurvationem trahentibus, concluſit: Nec Iudæos hic modus latuit, quos, graviſſimus Autor, avaritiâ Claudianorum temporum, jus muniendi emiſſe, refert; ac addit, muros per artem obliquos effeciſſe, ut latera aſſalientium ad ictus pateſcerent. Parentum noſtrorum ætas tandem in id ſeculum incidit, quo omnia veterum inventa, uno velut ictu conciderunt. Cum enim Prometheus ille novus ignem non modo Iovi furatus eſſet, ſed & fulminis fabricam mortales docuiſſet, æterni muri, ut à Vitruvio latericii vocantur, ruina proſtrati fuerunt. Terrarum itaque aggeſtu Italia eoſdem ſuffulcit: ſed hic modus profuſione, & multis aliis vitiis laborat. Vidit noſtra ætas, Belgarum auſpiciis, ſummam manum arti additam; ubi non ex autorum deliramenris, ſed à Principali ſplendore ſcientia informatur; horum veſtigiis inhærens mentem meam explanare, conſtitui. Manifeſtum verò eſt quid per hanc Architecturam intelligamus;

Artem

Artem nempè & muniendi, & hoſtilia munimenta dejiciendi. Hæc quidem deſcriptio partes complectitur, nempè & Defenſivam & Offenſivam: licet enim defenſio & offenſio conjuncta ſint, &, ut audacius loquar, ſeparari rariſſimè poſſint; tamen alterutrum prædominatur, atque à potiori denominatio fieri conſuevit. Alia verò eſt diviſio ſcientiæ, qua Architecturam hanc Geometricam vel Mechanicam vocamus. Geometrica nempè, erit illa, quæ ex fundamentis Mathematicis ſcientiam, quantâ per Trigonometriam fieri poteſt, certitudine, deducit. Mechanica, quæ prioribus principiis inhærens, ſcrupuloſas proportiones negligit, & de celeritate inventionum & conſtructionum ſollicita eſt. Porro minus neceſſarium videtur longæ tractationi cauſarum immorari. Quis enim in toto orbe exculto ignorat, quis effector ſit operum munitorum? omnes dicent eſſe Architectum, cui quidem rei militaris periti *Ingeniarii* vocabulum impoſuerunt, quod ingenio mili-

tiæ

tiæ tantum, quantum armati robore & corporibus, inſerviat. Hunc haud inepte deſcriberes, virum bonum muniendi peritum. Verùm hæc non omnibus conveniet deſcriptio, neque enim manuarii illi artifices ingenio ſublimi indigent. Videtur inprimis completo artifici neceſſaria eſſe Geometria, ſine quâ rationem effectorum ſtabili fundamento nixam, nunquam proferet. Hinc in Arithmetica & Triangulorum enumeratione, quæ ſcientiam peculiarem occuparunt, expeditus ſit. Graphices ac picturæ imperitus ne ſit. Artis Proſpectivæ certus; indignum ſanè videretur celebri Artifice, Proſpectum futuri operis Imperatori ſuo poſtulanti exhibere non poſſe. Architectura Civilis etiam adjungenda eſt, nam & Portarum ornamenta, & Pontium penſilium libramenta ex hâc, & ipſi cohærenti Mechanicâ fabricanda ſunt. Naturalium rerum cauſæ & terrarum diverſitatem dijudicabunt, & aquarum aëriſque ſalubritas hinc explorari poterit. Hiſto-

riarum

riarum & Obſidionum evolutio, ac multo magis ocularis perluſtratio, ipſi ingens decus conciliabit; ita enim ex aliorum caſu ſuum evitabit periculum, cum aliàs in bello bis peccare non detur. Virtutibus ſuis Philoſophi ipſum inſtruent, ne vel avaritia vel moroſitate impingat; aut tyrannidis crudelitatem, juſtitiâ conculcatâ, fovendam putet. Demonſtrationum verò fabricatio, faſtigium operi imponit; nihil enim hic concedendum eſt, niſi ſolidis fundamentis ſubſtruatur. His omnibus Praxis etiam campeſtris conjungenda eſt, ſegnius enim, immiſſa per aures, animum commovent, quam quæ oculari perluſtratione conſpicamur. Finis verò muniendi unicus hic datur, ut ſubditorum civium & militum ſalus ſuprema lex ſit. Itaque optimus & graviſſimus quiſque Defenſionem præcipuè excolendam ſumſit; atque huc pertinet fabricatio retis illius inviſibilis quod Marti Vulcanus tetendit, ſi quando nimiâ luxuriâ efferbuerit. Lineæ

neæ ſtringentes, decuſſatim in omni defenſione genuinâ ſeſe interſecantes, illius retis formam intellectui ſubjiciunt. Rejiciendus verò eſt nefarius artis abuſus, cum ſubditorum innocentium libertati, arcium Crudelitate, cruenti compedes injiciuntur. Intricatior quæſtio eſt de materia munimentorum. Non ubivis terrarum ſaxa reperiuntur, qualibus in inſula Melite, Nova urbs, à Speclino deſcripta, conſtructa fuit; illorum lapidum illa eſt natura, ut globos tormentorum innoxiè degluitiant. Nec illa inventio, quâ, circa urbem, ad aliquot perticarum intervallum, rupem nudarunt, ut ſpem acceſſuum irritam redderent, ubique procedet: quippe ibidem Inſulæ illud peculiare natura dedit, ut ſi ad paucorum pedum profunditatem, fodiendo promoveris, rupem detegas, cui terram ſuperne natura impoſuit. Lapides & marmora non ſolum ſumtus immenſum cumulant, ſed & Machinarum fulminantium vi disjiciuntur, & defenſoribus grandine ſuâ exitiales ſunt;

ſunt; aggreſſoribus, dum foſſas complent, præcipuo uſui. Lateres non utique obeſſe videntur, ſed ſumptus etiam augentur. Nullâ certè commodior materia ſeſe offert, quam terra optima & ſpiſſa; utpote globos illos, qui alia opera divellunt, innoxiè deglutiens, & quæ nullo negocio, noctis obſcuritate protegente, in evidentiſſimo etiam periculo, reparari ac reformari poſſit. Nec antiquorum commenta hiſce contrariantur: Muros Pergami ab Apolline & Neptuno conſtructos eſſe loquuntur; hoc eſt, ut ego quidem opinor, è tali materia, quæ ſolem & aquas perfert; qualem terram eſſe, nemo inficias ibit. In magnificis tamen urbibus, in quibus ſumptuum ratio hoc permittit, loricam inferiorem, muro tanquam podio, in ipsâ foſsâ præcingi poſſe, non abnuo. Variæ formæ muniendi ſeſe offerunt; prima enim diverſitas ex vaſtitate vel anguſtiis locorum petenda eſt. Ridiculum quippe videretur, caſam, quæ vix cubili locum præbeat, aliquot propugnaculis circumdare

Digitized by Google

dare velle. Deplorandum verò illud videtur ſpectaculum, cum urbes præpotentes, ſolo vallo & foſsâ, abſque propugnaculis, ſeſe invictas eſſe gloriantur, non prævidentes turbine belli ingruente, certum myriadis innocentium cædem, & ſolo diſpergenda pyramidum ſuarum faſtigia. Quin & ipsæ ſœpè perniciem provocant, dum obſidiones fortiter toleratas nimium meminerunt; ſecuræ interim, quod ab heroicis Majorum pectoribus crudelitas exularit, adeoque extremum ſupplicium obſeſſis irrogare noluerint, quamvis in manibus alatam victoriam portarent, Rei militaris verò ignari, olim ſtrepitu diſſultantium fulminum vincere didicerant; quæ niſi horrorem obſeſſis incuterent, ipſi vim prudenter adhibere neſciverunt. Verùm ad rem deveniendo, formam operum fuſius explicabimus. Si quis autem de præeminentia ſitus Munimentorum hic interroget, optimum hunc & rariſſimum ſitum eſſe judico, planiciem, quæ inſtar Promontorii, in vaſtum mare,

mare, qualis Fliſſinga Zelandiæ, excurrit; proximum qui flumine lato & profundo, à duobus lateribus, aut ab una parte munitur.

Ordinem autem talem ſervabo; Geometricum modum, ſive Arithmeticum dicere malis, (nihil enim repugno) præponam, utpote altioribus fundamentis impoſitum; huic Mechanicum proceſſum ſub finem ſubjungam. Geometricus verò modus pro diverſitate commenſurationum quantitates conſiderat. Prima contemplatio linearis eſt, quæ in Delineationibus primo libro abſolùitur, Secundò ſequitur Planorum doctrina, ubi de Orthographia, & quæ abſq; hâc perfici nequit, Ichnographiâ, ſecundo libro diſſeram. Tertiò corpora ſolidè pertractabo, nec non Sciagraphiæ fundamentũ, libro tertio. Quartò modum Mechanicum cum offenſionis principiis adducam. Omnia verò, quantâ fieri poterit, brevitate & induſtria pertexam. Vltimò loco admoneo, me in toto opere pro menſura uti pede Rhenano, in decem primas,

centum Secundas, & mille tertias,&c, diſſecto, cum perticis mihi ideo nihil negocii erit, ne in eodem opere, duplici pede, diverſæ quantitatis, nempè & Rhenano & Caſtrenſi utendum ſit: atque ita tabulæ ubivis terrarum uſui erunt, ſi pro menſura Rhenana pedem tuæ regionis uſurpes. Quod verò ad ſpecialem librorum diſpoſitionem attinet, Indicem Propoſitionum hic ſubjiciam.

# INDEX PROPOSITIONVM,

## LIBER PRIMIS.

Agit de Delineationibus.

Propoſitio

1. DATA longitudine lineæ, ex eadem longitudine ſcalam conſtruere. 3
2. Theorema. Sæpè accidit ut Defenſio ex una linea petita, vix ex altera habeatur. 4
3. Theorema. Defenſio optima omnium demonſtratur. Ibid.

De Operibus minoribus. Primò de Reductibus.

4. Reductus delineare. 5
5. Reductum ſupputare. 6
6. Reductum ex tabula vel ſupputatione delineare. 8
7. Reductum in campo delineare. Ibid.

Secundò de Stellis.

8. Stellas delineare. 10
9. Stellam ſupputare. Ibid.
10. Stellam ex tabula vel ſupputatione delineare. 14
11. In campo Stellam delineare. Ibid.

** 2 Ter-

Tertiò, Delineationes Caſtellorum cum Dimidiis propugnaculis.

12. *Caſtellorum cum Dimidiatis propugnaculis, inventio.* 15
13. *Caſtella dimidiatis Propugnaculis cincta, ſupputare.* 16
14. *Caſtella cum dimidiatis Propugnaculis ex tabula, vel ſupputatione, delineare.* 19
15. *Caſtella cum dimidiatis propugnaculis in campo delineare.* 20

De operibus Majoribus. Primò de Regularibus.

16. *Figuras Acutangulis propugnaculis cinctas, delineare.* 26
17. *Figuras Propugnaculis Rectangulis cinctas, delineare.* 30
18. *Supputatio Delineationum figurarum Regularium.* 33
19. *Figuram regularem ex tabulis vel ſupputatione delineare.* 43
20. *Ex tabulis dimidium, vel integrum, vel duo dimidia propugnacula delineare.* 44
21. *Caſtellum vel Munimentum regulare in campo delineare.* 46

De figuris Irregularibus.

Primus modus figurarum ordinatarum.

22. *Conſtructio circulorum oblongorum.* 50

De

### De Propugnaculis Planis.

23. *Propugnaculorum Planorum inventio.* 51
24. *Cautela in ſupputatione Propugnaculorum Planorum.* 52
25. *Propugnacula plana ex tabula delineare.* 53

### Secundus modus figurarum ordinatarum.

26. *Delineatio talis figuræ.* 54

### Tertius modus figurarum ordinatarum.

27. *Delineatio figurarum tertii modi.* 56

### De Figuris Irregularibus Inordinatis.

28. *Exempla figuræ Irregularis inordinatæ.* 58
29. *Quomodo figuræ urbibus ſint applicandæ.* 62
30. *Munimentum irregulare in campo delineare.* 63

### De operibus exterioribus collarium.

## LIBER II.

## De conſideratione ſuperficiali.

### De Orthographiâ.

Propoſitio

1. *Loricarum diverſarum inventio.* 70
2. *Area in Orthographia inventio.* 74
3. *Inventio Loricarum pro Reductibus & Stellis.* 77
4. *Inventio valli pro Caſtellis cum dimidiis propugnaculis, item Caſtellis Quadrantalibus & Dimidiatis.* 78
5. *Valli Dodrantalis & Regii inventio.* 81
6. *Inventio loricarum via cooperta.* 82

7. *Loricarum, & viarum, Horizontalis & coopertæ, maginis item & foſſæ adjunctio.* 84

## De Ichnographia.

8. *Modus ſupputandi Ichnographiam Reductus* 90
9. *Delineatio Ichnographiæ Reductus, ex tabula; in charta, & in campo.* 93
10. *Supputatio Ichnographiæ Stellarum.* 94
11. *Stellarum Ichnographiam, ex tabula, in charta & in campo perficere.* 98
12. *Modus ſupputandi Ichnographiam Caſtellorum cum dimidiatis propugnaculis.* ibid.
13. *Ichnographia Caſtellorum cum dimidiatis propugnaculis, confectio.* 106
14. *Supputatio Ichnographiæ Caſtellorum quadrantalium & dimidiatorum.* 108
15. *Ichnographiam quadrantalium aut dimidiatorum Caſtellorum ex tabulis perficere.* 121
16. *Ichnographiam Dodrantalem aut Regiam ſupputare.* 123
17. *Ichnographiam Caſtelli Dodrantalis, vel Regii, aut Munimenti, item Propugnaculi Plani, in charta vel in campo delineare.* 138
18. *Cautela de Ichnographia figur. irregulariũ.* 139
19. *Foſſæ Reductuum Orthographica & Ichnographica ſupputatio.* ibid.
20. *Foſſæ Stellarum Orthographica & Ichnographica ſupputatio* 141
21. *Eadem ſupputatio in Caſtellis cum dimidiatis propugnaculis.* 142

22. *Supputatio foſſæ Ichnographica, in Caſtellis Quadrantalibus & dimidiatis.* 143

23. *Supputatio Ichnographica foſſæ in Dodrantalibus & Regiis figuris.* 145

24. *De Fabrica Inſtrumentorum quibus acclivitates & Declivitates explorantur.*

## LIBER III.

## De Stereometria & Sciagraphia.

Propoſitio

1. THeorema 1. *Si corpus loricæ vel valli detur, cujus Ichnographia Parallelogrammum referat, ſitque plano, perpendiculari ad Horizontem, utrinque abſciſſum, ſoliditas comprehenditur, ſub plano perpendiculari Orthographiæ, & ſub longitudine Parallelogrammi.* 156

2. Theorema 2. *Si detur ſolidum corpus valli, planis, ad Horizontem perpendicularibus, utrinque abſciſſum, cujus Baſis Triangulum fuerit; ſolidum illud planis ad Horizontem perpendicularibus, in talia corpora, quorum ſoliditas ex multiplicatione Baſis eorundem corporum in Altitudinem, vel partem altitudinis, vel partes, produci poteſt, ſecari poterit.* 157

3. *Soliditatem corporis valli, ſolidi Triangularis, indagare.* 161

4. Theorema 3. *Solida Triangularia externa, eandem Orthographiam retinentia, ſunt inter ſe ut*

ſe ut Baſes, quæ Triangula Ichnographiæ ſubtendunt. 171

5. Theorema 4. *Solida triangularia interna, eandem Orthographiam retinentia, ſunt inter ſe ut Baſes, quæ Ichnographiæ Triangula ſubtendunt.* 174

6. *Stereometriam Reductuum ſupputare.* 178

7. *Stereometrica ſupputatio Stellarum.* 179

8. *Caſtellorum cum Dimidiatis Propugnaculis Stereometrica ſupputatio.* 181

9. *Modus Stereometriam Caſtellorum Quadrantalium, aut Dimidiatorum, abſolvendi.* 186

10. *Stereometrica ſupputatio Caſtelli Dodrantalis: ſecundum quam etiam Caſtella Regia, & Munimenta & Propugnacula plana ſupputantur.* 194

11. Theorema 5. *Si Solidum quadrangulare, cujus longitudo altitudini æqualis eſt, ſecetur plano ad dimidium Rectum angulum Horizonti inclinato, diſpeſcetur in duas partes, quarum ſuperior Solidum ſuperius, Inferior Solidum inferius dicitur, ſupputatio verò cujuſque corporis ex propoſitione tertia hujus ferè, perficitur.* 210

12. Theorema 6. *Solida ſuperiora ejuſdem Orthographiæ, in quibus eadem etiam proportio acclivitatis eſt, ſunt inter ſe ut Baſes, ſive lineæ, quibus ſolidum ſuper Horizonte finitur.* 215

13. Theorema 7. *Solida inferiora ejuſdem Orthographiæ, & in quibus eadem proportio acclivitatis eſt, ſunt inter ſe ut Baſes, ſive lineæ, finientes*

*finientes Parallogramma quibus corpora in Horizonte ſuperponuntur.* 218

14. Theorema 8. *Solida ſuperiora ejuſdem Orthographiæ, æqualem lineam pro Baſi habentia, ſed diverſam latitudinem acclivitatis, ſunt inter ſe ut illæ latitudines acclivitatum.* 220

15. Theorema 9. *Solida inferiora ejuſdem Orthographiæ, in quibus æquales lineæ Baſi ſubtenduntur, ſed latitudo acclivitatum diverſa eſt, ſunt inter ſe ut illæ latitudines declivitatum.* 221

16. *Portarum pro operibus minoribus inventio.* 227

17. *Portæ pro Caſtellis Quadrantalibus & Dimidiatis inventio.* 228

18. *Portæ pro Caſtellis Dodrantalibus & Regiis inventio.* 229

19. *Portæ pro Munimentis exemplum.* 230

20. *Modus inveniendi Soliditatem, quæ propter portam, ex ſoliditate geometricâ eſt auferenda.* 231

22 *Exemplum Pontis penſilis.* 244

22. *Conſtructiones aliæ ad portas pertinentes.* 245

23. *Exemplum Domus excubiarum, quam vulgo vocant Corps de Gardes: item domunculæ Stationum.* 247

24. *Modus indicandi Soliditatem communem, ſive terram requiſitam.* 249

25. *Soliditatem utramque ad menſuram, ſecundum quam ſolvitur reducere.* 250

26. *Primus uſus Stereometricæ ſupputationis, ſumptuum indicatio.* 251

27. *Dato Numero operariorum, ſummam dierum, quibus opus aliquod perfici poßit, indicare; Secundus uſus Stereometriæ.* 252
28. *Si tempus detur, quo opus neceſſe eſt ad finem perduci, indicare quot operarii requirantur; tertius uſus Stereometriæ.* 253
29. *Modus foſſam ita diſponendi, ut terra quæ eximitur, ad conſtructionem ſufficere poßit, idque ſupputatione Stereometrica poſthabita.* 254
30. *Stereometrica ſupputatio foſſæ Reductuum.* ib.
31. *Stereometrica ſupputatio foſſæ, in Stellis.* 255
32. *Stereometrica ſupputatio foſſæ, in Caſtellis cum Dimidiatis Propugnaculis.* ibid.
33. *Stereometrica ſupputatio foſſæ in Caſtellis Quadrantalibus & dimidiatis.* 256
34. *Stereometrica ſupputatio foſſæ in Caſtellis Dodrantalibus, Regiis, & Munimentis.* 262
35. *Fundamentum Sciagraphiæ vulgaris exemplo Reductus demonſtratur.* 268
36. *Fundamentum Sciagraphiæ accuratioris, ex Præceptis Proſpectivæ, exemplo demonſtr.* 270
37. *Exemplum arcis ædificandæ.* 271

## LIBER IV.

## De modo Mechanico.

Propoſitio

1. *TRiangulum Æquilaterum in campo efficere.* 278
2. *Ex tribus Datis lineis, quæ nimis longæ non ſint, in campo triangulum efficere.* 279

3. Ex

3. *Ex puncto in lineâ, vel extra eandem dato, perpendicularem excitare.* ibid.
4. *Ex termino datæ lineæ Perpendicularem excitare.* 280
5. *Angulum in Campo in duas æquales partes dividere.* 281
6. *Super dato latere figuram Regularẽ, quæ Duodecangulo major non ſit, in charta deſcribere.* ib.
7. *Modus inveniendi ex datis, tria requiſita in Caſtellis Regiis,* 283
8. *Figuram, qualem Caſtella deſiderant, in campo efficere.* 284
9. *Datâ figurâ, & latere apto, Caſtellũ munire.* 285
10. *Figuram Regularem majorem in Campo efficere.* 286
11. *Requiſita in figuris majoribus reperire.* 287
12. *Modus Muniendi figuras minores.* 289
13. *Caſtella in campo delineare, item Munimenta in campo delineare.* 291
14. *Regula de irregularibus figuris.* ibid.
15. *Exempla irregularium Figurarum.* 296
16. *De Orthographia.* 297
17. *De Ichnographia.* 298

De operibus exterioribus.

18. *Parmula ſive Triang. Celerrima conſtructio.* ib.
19. *Lunulam propugnaculo acutangulo præſtruere.* 299
20. *Operis Cornuti conſtructio.* ibid.
21. *Operis coronati conſtructio.* 300

22. Opus

22. *Opus Cornutum, Parmulâ & opere Coronato munire.* 301

Pars Offenſiva.

23. *Obſidionum generaliſſima diſpoſitio.* 302
24. *Caſtrorum muniendorum generaliſſima.* 304
25. *Caſtrametationis pedeſtris fundamenta.* 305
26. *Caſtrametationis equeſtris fundamenta.* 307
27. *Generalis Caſtrametationis exemplum.* 308
28. *Confectio linearum circumvallationis.* 310
29. *Operum in lineis intermiſcendorum confectio.* ib.
30. *Quomodo Obſidionis alicujus forma de campo in Chartam transferatur.* 315
31. *Exemplum Suggeſtus tormentarii.* ibid.
22 *Acceſſuum ductio.* 317
33. *Vineæ forma leviter adumbrata; & Cuniculi requiſita.* 520
34. *Obſeſſorum refugia.* ibid.

## AD LECTOREM.

DIVISVM eſt opuſculum in tria volumina; Prius textum ſive præcepta complectitur; alterum tabulas, tertium figuras: Cum enim moleſtum ſit, figuras & tabulas à textu ſejungi, poterunt hâc ratione tabulæ, & textus, numerorum adminiculo attentè adhibito conjungi. Tyroni autem autor ſum ut omnes figuras, quæ hic exiguâ magnitudine delineantur, in majorem formam transferat; qui verò fructum ſolidum percipere cogitant, illi ſupputationes etiam imitabuntur, & exempla cum tabulis conferent.

AR-

# ARCHITECTURÆ MILITARIS

## Liber I.

### *De Delineationibus.*

DEFINITIO I. Delineatio, eſt linearum à quibus vallum exteriùs incipit, deſcriptio.

2. Reductus eſt opus minus, cujus Delineatio Quadratum repræſentat.
3. Defenſio eſt talis diſpoſitio linearum in Delineatione, ut latera aſſalientium ad ictus pateſcant.
4. Simplex quidem quæ ab uno latere fit; geminata vero, quæ ab utroque procedit.
5. Stella eſt opus minus cujus delineatio formam ſtellæ exhibet.
6. Dimidiata propugnacula ſunt quæ formam Trapezii tenent.
7. Caſtella cum dimidiatis Propugnaculis, ſunt opera minora, quæ talibus propugnaculis defenduntur.
8. Integra propugnacula ſunt, quæ quatuor

lineis delineantur, & vel angulo vel lineæ recta figuræ munitæ adhærent; poſteriora vero propugnacula plana dicuntur.

9. Caſtellum eſt opus minus forte, quam ut copioſo exercitui reſiſtere poſſit, qualia ſunt quæ nondum formam Regiam tenent, & ex Regiis quadrata, & quinquangula, item Dimidia Sexangula licet regia ſint.

10. Regia Caſtella ſunt, in quibus Defenſio ictu ſclopeti terminatur. Dodrantalia cum Defenſio tres quartas longitudinis Regiæ explet. Dimidiata cum Defenſio dimidia longitudo Regiæ defenſionis eſt. Quadrantalia vero quæ quartam partem defenſionis prædictæ habent. Reliqua Caſtella intermedia dici poſſunt.

11. Munimentum eſt figura munita, quæ fortitudine ſua exercitui ſatis numeroſo reſiſtere poſſet.

12. Munimenta Acutangula voco, quæ habent angulum Propugnaculi acutum; ut Sexangulum & Sequentes figuræ, Vndecangulum vero ultimum Acutangulorum Munimentorum cenſebitur.

13. Rectangula Munimenta dici poſſunt, quæ Angulum Propugnaculi Rectum habent ut à Duodecangulo reliquæ figuræ.

14. Figura Regularis eſt, quæ & æquilatera eſt & æquiangula, & tot propugnacula habet quot angulos, & omnia Propugnacula Similia & æqualia.

15. Figuræ

15. Figuræ irregulares Ordinatæ ſunt, in quibus compoſitio fit ex duabus figuris regularibus; ut in circulis oblongis: aut ex figura regulari & propugnaculo plano, ut in figuris ſecundi & tertii modi.

16. Figuræ irregulares inordinatæ ſunt, in quibus compoſitio fit ex pluribus quam duabus formis Propugnaculorum.

## PROPOSITIO I.

*Data longitudine lineæ, ex eâdem longitudine ſcalam conſtruere.*

### FIGVRA N° I.

Sit data longitudo lineæ A B, ſeptuaginta duorum pedum: ducatur linea longa, C D, & dividatur in aliquot partes, hoc modo: Primo ſumatur circino pars exigua, & decies ponatur ſuper linea verſus D; capiatur longitudo talium decem partium ſimul, & aliquoties ponatur uſque ad C, jam ſuper hâc lineâ C D numerentur tot partes quot pedum eſt longitudo A B, ut hic 72, quæ efficiunt E F; ſuper hâc E F, conſtruatur Triangulum Æquilaterum E G F: Capiatur etiam longitudo A B, & abſcindatur eâdem diſtantiâ G H & G I, per puncta H I linea ducatur, atque à ſingulis lineæ C D punctis lineæ ducantur verſus G, ita ut lineam per H I ductam ſecent, eritque K L Scala ex longitudine datæ A B confecta.

Eâdem ratione operatio inſtituenda eſt ſi linea A B detur ſeptingentorum viginti pedum, niſi quot tunc partes minores lineæ K L decem pedes ſignificabunt, majores vero centum pedes repræſentabunt. Notandum eſt autem quod partes lineæ C D ſemper majores, quam lineæ K L requirantur.

## PROPOSITIO II.

Theorema. *Sæpè accidit ut Defenſio ex unâ lineâ petita vix ex altera habeatur.*

FIGVRA N° II.

IN Figura apparet, quod Defenſio apparenter petatur ex puncto A, atque aliqua pars lineæ cui A inſcriptum eſt, defendere videtur lineam C D: ſi vero latitudo loricæ interiùs deſignetur, cum Defenſores ad interiorem lineam applicentur, apparet quod tota Defenſio lineæ C D fiat ex linea B, B, B, B, q. e. oſt.

## PROPOSITIO III.

Theorema. *Defenſio optima omnium demonſtratur.*

FIGVRA N° III.

IN Figura apparet quomodo lineæ ſe invicem defendant, ita linea H I defenditur à defenſoribus ſignatis A; linea G H, à defenſoribus C ſignatis, protegitur; Linea F G à defenſo-

ſenſoribus B cuſtoditur; dico hanc defenſionem optimam eſſe, judicio petito ex lineâ DE, cum enim hoſtibus ibi accedentibus acriùs & majori quam aliàs latitudine reſiſti poſſit (idque in collatione hujus modi & diverſorum, patebit) aſſerendum optimam eſſe defenſionem. q. e. oſt.

## *De operibus minoribus. Primo de Reductibus.*

HI Reductus defenſione juſtâ deſtituuntur, ideoque excubiis potius dicantur, quam periculo exponuntur. Formâ quadrati fiunt, ac latus habent à quadraginta octo, ad centum viginti pedes. In horum Delineatione duo danda ſunt, Figura nempè, & Latus.

## PROPOSITIO IV.

*Reductum delineare.*

FIGVRA N° IV.

FIgura quadrata datur, & latus 48 pedum: igitur ſcalâ confectâ, ex eâdem deſumo 48 pedes, ejus longitudinis ſumo lineam AB, atque ſuper hâc ex præceptis Geometriæ quadratum conſtruo: eritque delineatio perfecta.

# PROPOSITIO V.

## *Reductum ſupputare.*

### FIGURA N° V.

HIc nomina Punctorum, linearum & Angulorum prænoſcenda ſunt. A eſt punctum centri. B, C, D, E ſunt puncta figuræ. A C eſt Radius. B C Latus. B E Diagonalis. B A C Angulus centri. B C E Angulus figuræ.

Regulæ ſunt. 1. Angulus Centri prodit diviſione integri circuli, ſive 360 graduum per quatuor. Cum enim figura ſit quadrata, in qua neceſſario quatuor latera ſunt æqualia, erunt ſubtenſæ B C, C E, E D, & D B æquales, habebunt vero ſubtenſæ æquales, in eodem circulo etiam æquales arcus, adeoque arcus B C erit quarta pars circuli, Arcus vero B C metitur angulum B A C, ergo etiam angulus B A C erit quarta pars ex quatuor Rectis, adeoque rectus.

Grad. Circuli. 360 ( 90 BAC Angul. Cent.
Latera. 44

2. Angulus Figuræ prodit ſubtractione anguli Centri, ex duobus rectis angulis ſive ex 180 gradibus. In omni enim Triangulo tres anguli æquivalent duobus rectis, igitur ablato recto B A C, reſidui duo A B C & B C A æquivalent uni recto: ſunt vero Triangula BAC, CAD æqualia, propter tria latera æqualia;

lia; adeoque angulus ACD æqualis angulo ABC, & duo BCA, ACD, æquales duobus ABC, BCA, qui duo uni recto æquales ſunt; igitur BCA, ACD ſimul, ſive totus BCE uni recto æquantur: Breviùs, cum figura quadrata ſit, neceſſariò anguli figuræ, ex Definitione quadrati, recti erunt.

180 Anguli recti duo.
90 Angulus centri ſubtr.
90 Angulus Figuræ.

3. Ex Præmiſſis ſequitur Triangulum BAC eſſe rectangulum, ſed quia BA, CA Radii ſunt ejuſdem circuli erit Triangulum Iſoſceles, & anguli ABC, BCA æquales, & quia uni recto æquivalent ſemirecti, ſive 45: invenietur itaque AB vel AC per ſinus.

| | |
|---|---|
| Sinus anguli ABC 45 Graduum, eſt | 70711. |
| Qui multiplicatus per longitudinem AB | 48000(3). |
| Dat productum | 3394128000. |
| Quod diviſum per ſinum totum | 100000. |
| Dat productum, lineam AC | 33941(3) AC. |

4. Diagonalis nihil aliud eſt, quam Radius duplicatus, igitur duplicanda eſt inventa AC, prodibit BE. 33941(3)

Duplum 67882(3) BE BE.

In tabula Operum minorum quæ parte 2 ſequetur latera ſumpta ſunt 48, 72, 96, & 120 pedum, in Reductibus: qui quatuor Reductus in modo Geometrico ſufficient.

## PROPOSITIO VI.

*Reductum ex ſupputatione vel tabulâ delineare.*

FIGVRA N° VI.

EX ſcala ſumatur longitudo Radii reductus; fiatque hoc intervallo circulus, latere vero ex ſcala deſumpto ſecetur circulus in quatuor partes, punctaque lineis conjungantur, habebitur quæſitum.

Tabula cujus in hâc propoſitione mentio fit, reperitur parte ſecunda folio 1.

## PROPOSITIO VII.

*Reductum in campo delineare.*

FIGVRÆ AMBÆ N° VII.

DVplici via hoc fieri poterit, vel ex centro vel ſine centro.

Si ex Centro, collocetur Inſtrumentum in puncto pro centro electo A; fiantque anguli recti B A C, C A D, E A D & E A B: Radii vero E A, B A, C A, D A, ex tabula commenſurentur; puncta B, C, D, E, palis ſignata lineis connectantur, ac lineæ effodiantur.

Abſque Centro, uno latere deſcripto pro longitudine datâ, ut A B, ad angulos rectos lineæ A C, B D æquales fiant ipſi A B: & C D connectatur.

### *Secundo de ſtellis.*

IÆ confœderatis Belgis rariores ferè extruuntur quam Hiſpanis; area interior ctior eſt, & amplus circuitus: longè tamen eliores ſunt Reductibus, quod defenſionem abeant.

### *De Defenſione ſunt Axiomata generalia.*

. GEminata defenſio ſimplici præfertur.
.. Quo brevior defenſio eo certior.
. Quo obliquior defenſio eo acrior.
. Quo directior vero eo latior.
. Defenſio ictum ſclopeti ne exuperet.

### *Poſtulatum.*

N defenſione concedendum eſt experientia ſuffragante, ictum ſclopeti ad metam rectâ, ſexcentos pedes pertingere, hoc vero interllo emenſo paulatim globum debilitari, & ſcendere; ita tamẽ ut ſeptingentorum quinaginta pedum diſtantiâ, adhuc vim faciat: inc defenſio longiſſima uſq; ad ſeptingentos uinquaginta pedes eſt conceſſa.

Data in Stellis tria requiro: Primo figuram, l quadrangulam, vel quinquangulam, vel xangulam: Secundo latus exterius, quod iàs inter terminos lateris reductuum cohitur, à me vero ſumitur centum pedum: Ter-

tio Angulum Defenſionis minorem, quem hic ſumſi quindecim graduum.

## PROPOSITIO VIII.

*Stellas delineare.*

FIGVRA N° VIII.

GEometricè aut mechanicè figura regularis fiat, ut hic quadratum H I E A, cujus latera ſecundum longitudinem dati lateris ex ſcala deſumantur, ut hic 100 pedum; ex puncto figuræ A, quovis intervallo (nec tamen minori quam eſt dimidium latus) arcus intra figuram deſignetur C B, & intervallo A C, ex centro C, abſcindatur C B, eritque arcus ſexta pars circuli ideoque ſexaginta graduum, hic arcus dividatur in quatuor partes, quarum una quindecim graduum erit, C D; ductâ D A, erit angulus D A C etiam 15 graduum: Super mediâ A E perpendicularis erigatur F G, interſecans D A in G, hac longitudiue D A deſcribantur ex punctis figuræ arcus decuſſatim, K, L, M, & lineæ E G, K E, H K, H L, L I, I M, M A, ducantur: habebitur quæſitum.

## PROPOSITIO IX.

*Stellam ſupputare.*

FIGVRA N° IX.

HIc puncta, lineæ, & anguli prænoſcendi ſunt. A eſt punctum Centri. B, C, D, E, puncta

uncta figuræ. F punctum defenſionis. G punctum perpendicularis. C F & H C Facies vocantur. F G Perpendicularis minor. A G perpendicularis major. C D Latus: A C & A D Radii majores. A F Radius minor. Angulus Centri eſt C A D. Angulus figuræ B C D, Angulus defenſionis minor F C G cognitus 15. Graduum. Angulus Defenſionis major D F C: cujus ſemiſſus G F C. Angulus Defenſus H C F.

Pro exemplo datur figura quadrata: Latus 100 pedum: & Angulus Defenſionis minor ſumitur quindecim graduum.

*Regulæ ſupputationum.*

AD angulos inveniendos. 1. Angulus Centri prodit diviſo circulo ſive 360 gradibus, per numerum laterum figuræ.

360 / 4 ( 90 Gr. Angulus Cent. C A D.

2. Angulus figuræ ſubtractione anguli centri ex ſemicirculo, ſive duobus rectis angulis, provenit.

Duo recti anguli efficiunt 180 Gradus,
Angulus Centri ſubtr 90 gr.
Angulus figuræ 90 gr.

3. Angulus Defenſionis minor, datus 15 graduum, ſi ſubtrahatur ex 90 Gradibus, ſummâ nempè angulorum F C G & G F C, relinquit G F C.

Anguli

Anguli F C G & G F C 90 gr.
Ang. Def. minor. FCG 15 ſubtr.

GFC 75.

4. Hic præcedens duplicatus, nempe duo æquales anguli G F C, & G F D ſimul ſumti, efficiunt angulum defenſionis majorem CFD.

GFC 75
Duplum 150 CFD.

5. Duplum anguli Defenſionis minoris, (nempè duo anguli æquales B C H & F C G ſimul ſumti) ſubtrahatur ex angulo figuræ B C D; reſtabit Angulus defenſus H C F.

| | |
|---|---|
| 15 Angulus Defenſionis minor FCG | 90 Ang. fig. BCD. |
| Duplum 30 Anguli BCH & FCG. | 30 Subtr. |
| | 60 Ang. def. HCF. |

In lineis ſupputandis, Latus datum eſt hic 100 pedum, cujus ſemiſſis eſt CG 50 pedum.

2. In Triangulo F G C, C G Radius eſt, F G Tangens, C F Secans anguli Defenſionis minoris.

Pro F G invenienda. Tangens Anguli F C G 15 Graduum, eſt 26795.
Quæ multiplicata per C G dimidium nempè latus figuræ 50000 ③.
Dat Productum 1339750000.
Quod diviſum per Radium ſive Sinum totum 100000.
Producit F G 13397 ③.

Pro

Pro C F inveniendâ; In eodem Triangulo, Secans anguli F C G 15 grad. eſt 103528.

Quæ multiplicata per C G dimidium latus figuræ 50000 ③

Dat Productum 5176400000.

Quod diviſum per Radium ſive ſinum totum 100000.

Profert C F 51764 ③. CF.

3. In Triangulo A G C, C G Radius, AG Tangens, A C Secans eſt, dimidii anguli figuræ, A C G: Totus angulus figuræ ſupra inventus eſt, ergo dimidius latere non poterit.

Pro A G invenienda. Tangens dimidii anguli figuræ, hic 45 graduum, eſt 100000.

Quæ multiplicata per C G. 50000 ③.

Dat productum 5000000000.

Quod diviſum per Radium 100000.

Dat AG 50000 ③. AG.

Pro A C invenienda. Secans anguli A C G, hic 45 Graduum eſt 141421.

Quæ multiplicata per C G 50000 ③.

Dat productum 7071050000.

Quod diviſum per Radium 100000.

Dat longitudinem AC quæſitam 70710 ③. AC.

4. Radius minor A F, ſubtractione F G inventæ, ab inventâ A G, relinquitur.

| | |
|---|---|
| A G inventa eſt | 50000 ③. |
| Subtrahenda eſt F G | 13397 ③. |
| Reſtat AF | 36603 ③. AF. |

Eodem modo reliquæ ſtellæ ſupputantur, modo

modo numeri ritè ſubſtituantur: tabula verò Delineationis Stellarum parte ſecunda ſequetur.

## PROPOSITIO X.

*Stellam ex tabula, vel ſupputatione, delineare.*

FIGURA N° X.

Ex ſcala Radio AC deſumto, fiat hoc intervallo circulus, ſuper cujus Peripheria latus cirumponatur quoties neceſſitas exigit, ex punctis hoc modo ſuper peripheria inventis, longitudine Faciei, arcus decuſſatim fiant, atque puncta hoc modo inventa cum proximis Peripheriæ punctis connectantur. Tabula habetur, parte ſecunda, Folio 1.

## PROPOSITIO XI.

*In Campo Stellam delineare.*

FIGURA N° XI.

PRimo linea deſcribatur, ſuper quâ longitudo Radii majoris ponatur, hinc ſuper inſtrumento Dimidius angulus Centri numeretur, eoque anguli circa centrum deſignentur: Lineæ verò alternatim æquales fiant, Radii nempè majores, & Radii minores: Extrema Radiorum lineis connectantur.

Tertio,

*Tertio, Delineationes Caſtellorum cum dimidiis Propugnaculis.*

HOrum ſatis frequens uſus eſt, vocantur etiam Reductus cum dimidiis propugnaculis; habentque defenſionem dimidiam ſive ſimplicem, & meliorem quam ſtellæ.

Latus magnitudine centum viginti, uſque ad centum octoginta pedes dari poteſt. Quatuor autem data hic neceſſaria ſunt. Primo Figura, quam malo quadratam, quam aliam. Secundo latus intra terminos præſcriptos. Tertio angulus Defenſionis minor, Triginta graduum. Quarto proportio lineæ Colli ad latus, quod nempè ſit tertia pars lateris.

## PROPOSITIO XII.

*Caſtellorum cum dimidiis Proppugnaculis inventio.*

FIGVRA N° XII.

SVper dato latere CD, (hic 120 pedum) quadratum fiat, cujus, latus AB per E & F in tres partes æquales ſecetur; ex E intervallo quodam EO arcus deſcribatur; ex hoc arcu, eodem intervallo EO, abſcindatur GO, eritque arcus GO 60 Graduum, hic dividendus eſt in duas partes æquales in H, erit una HO, 30 Graduum; & ductâ lineâ ex E per H erit angulus IEB 30 Graduum: jam ſi BD prolon-

longetur, abſcindetur, per lineam modo du-ctam, in I: ſuper B I Triangulum æquilate-rum conſtruatur K I B; ductâ K F erit F K I B dimidium propugnaculum. C D prolonge-tur, ut D L æqualis ſit I B; ex D & L interval-lo D L arcus fiat, ductis M N & N L, Secun-dum propugnaculum erit conſtructum; cui reliqua æqualia fiant.

## PROPOSITIO XIII.

*Caſtella dimidiatis Propugnaculis cincta ſupputare.*

### FIGVRA N° XIII.

NOmina Punctorum Angulorum & linea-rum prænoſcenda. A eſt punctum centri. B,C,D,E puncta figuræ. F punctum Colli. G punctum Defenſionis. H punctum Alæ. I Punctum Propugnaculi. H F Ala. A C Radius eſt. B C Latus; cujus tertiæ partes BG, GF & Linea Colli F C. I C prolongatio lateris. H I Facies. K G pars Defendens. G H linea ſtrin-gens. G I linea defendens. B A C Angulus Centri. B C E Angulus figuræ. I G C Angu-lus Defenſionis. H I C angulus Propugnacu-li. F H I Angulus Faciei & Alæ. Pro exemplo detur quadrangulum, cujus latus 120 pedum, angulus Defenſionis 30 Graduum, & linea colli tertia pars lateris.

*Regula*

*Regulæ ſupputationis.*

DE Angulis 1. Diviſis 360 gradibus per quatuor prodit Angulus Centri B A C.

360 } 90 B A C.
44 }

2. Hoc ſubtracto ex 180 gradibus prodit angulus figuræ.

180
90 B A C ſubtr.
90 Angulus figuræ B C E.

3. Angulus Defenſionis I G C datur 30 graduum, hoc ſubtracto ex 90 Gradibus, ſummâ nempe duorum acutorum angulorum I G C & G I C, Trianguli Rectanguli G C I, remanet angulus propugnaculi H I C, cui æquatur G H F, propter parallelas H F, I C.

90 Summa I G C & G I C
30 I G C ſubtr.
60 Ang. Propugnaculi H I C; & G H F.

4 Auferatur G H F ex 180 Gradibus, ſummâ duorum angulorum, G H F & F H I, remanebit Angulus Faciei & Alæ F H I.

180 Summa G H F & F H I,
60 G H F ſubtr.
120 F H I Angulus Faciei & Alæ.

Regulæ de Lineis. 1. Latus B C datur, ut hic 120 pedum: Latere diviſo per tria erit F C linia Colli, cui B G & G F æquales ſunt.

xxφ ( 40 F C Linea Colli, item BG & GF.
ʒʒ (

2. In Triangulo Rectangulo BAC, Reliqui anguli ſunt Dimidii Anguli Figuræ: igitur per Sinus inveniatur B A vel A C, Latus enim B C eſt datum.

Sinus anguli BCA 45 Graduum eſt 70711.
Qui multiplicatus per latus BC, hic 120000③
Dat productum 8485320000.
Quod diviſum per Sinum totum 100000.
AB. Profert A B, cui propter angulos A B C, B C A æquales, æquatur etiam A C, alter. Radius 84853③.

3. In Triangulo G F H poſito Radio G F, erit F H Tangens, G H ſecans anguli H G C Defenſionis; qui fuit 30°.

Pro FH invenienda. Tangens anguli HGF 30°. 57735.
Multiplic. per GF ſupra inventam 40000③.
Dat Productum 2309400000.
Hoc diviſum per Radium 100000.
FH. Producit F H Alam 23094③.
Pro GH invenienda. Secans anguli HGC 30°. 115470.
Multiplicata per G F 40000③.
Dat Productum 4618800000.
Illudque diviſum per Radium 100000.
GH. Dabit GH, Lineam Stringentem 46188③.

HI. IC. KB. Huic GH æquantur ex conſtructione præcedentis propoſitionis H I & I C item K B.

4. GH du-

| | | |
|---|---|---|
| 4. GH duplicata lineam Def. GI dabit, nempe GH & HI ſimul. | GH eſt 46188 ③. Duplum 92376 ③. | GI. |
| 5. KB & BG additæ dant partem defend. KG. | KB ſup. æqu. HG 46188 ③. BG tert. pars Lat. 40000 ③. KG 86188 ③. | KG. |

PROPOSITIO XIV.

*Caſtella cum Dimidiatis Propugnaculis, ex Tabulâ vel ſupputatione, delineare.*

FIGVRA N°. XIII.

INtervallo Radii AC, ex ſcala deſumto circulus deſcribatur, deinde latus BC ſuper circumferentiâ quater ponatur, & ducantur BC, CE, DE & DB: hinc intervallo FC, ex quovis puncto figuræ, abſcindatur ſuper quovis latere una linea Colli; ex punctis Colli Perpendiculares erigantur longitudine FH, deinde longitudine IC quodvis latus prolongandum eſt ſemel, & HI ducenda, atque ſic in reliquis propugnaculis, donec tota delineatio ſit perfecta. Tabula eſt Parte 2. folio 1.

## PROPOSITIO XV.

*Caſtella cum dimidiatis Propugnaculis in campo delineare.*

FIGVRA N° XIV.

CEntrum eligatur, ex quo ut hic ex A linea A C longitudine Radii deſignetur, deinde angulus Centri BAC cum inſtrumento conficiatur, & rurſus radius A B, æqualis priori AC, & angulus Centri E A B, ac ſic deinceps: extremitates Radiorum connectantur funiculo, ut hic B C, E B, D E, D C; abſcindantur ſuper his lineis, lineæ Colli FB, GC, DH, EI, Atque ex punctis F, G, H, I, Perpendiculares erigantur longitudine Alæ, quæ finiuntur in O, P, Q, R, Tandem Latera debitâ longitudine prolonganda ſunt, Lineis finientibus in K, L, M, N; effodiendæ erunt lineæ KG, GP, PL, HL, QH, M Q, M I, R I, N R, N F, FO, OK & habebitur quæſitum.

NOTA.

OPera minora tanta diligentia quidem non indigerent, quanta hic fuit ad hibita, ſed ut gradatim per faciliora ad Caſtella & munimenta perveniamus, Methodus in frontiſpicio faciliora requirere videbatur. Verum eſt talia opera interdum ſubitò extruenda eſſe, nec ibi agendi tempora ſupputando conſumenda ſunt, ſed tunc etiam tabula ſequens adhi-

adhiberi poterit. Quoties autem opera diuturnæ durationis deſtinatione conficiuntur, malim ſupputatione vel tabulis uti quam modo Mechanico, & ne toties eadem res inculcanda ſit, hic ſemel moneo, modum Geometricum uſui eſſe in illis, quæ quaſi æternitatis deſtinatione conficiuntur, Mechanico vero nonnunquam propter celeritatem uti ſuadeo.

*Huc pertinet Tabula Delineationum operum minorum.* Parte 2. folio 1.

## DE OPERIBVS MAIORIBVS.

### *Primo de Regularibus.*

FIguræ cum integris propugnaculis præferuntur antecedentibus, tum magnitudine, tum formâ, quod latera figuræ defenſione geminatâ protegantur.

### *Cæterùm hic attendenda Axiomata.*

1. ANgulus Propugnaculi ne ſit minor ſexaginta gradibus, neve major Nonaginta gradibus.
2. Longiſſima defenſio ne ſit ultra ſeptingentos quinquaginta pedes.

### FIGVRA N° XV.

### *Nomina Punctorum Angulorum & Linearum.*

1. L eſt punctum centri. 2. K, O, item I

 ſunt

ſunt puncta figuræ. 3. H & P item S ſunt puncta propugnaculi. 4. A & B puncta Colli. 5. C & D puncta Alæ. 6. Puncta Defenſionis F & E. 7. Puncta Alæ prolongatæ G & Q. 8. Puncta Perpendicularium M & N. Anguli ſunt. 1. H L P & K L O Angulus Centri, item H L S & K L I. 2. Angulus Figuræ I K O & S H P. 3. Angulus Propugnaculi R H C. 4. Angulus Defenſionis minor, C F A, D E B, quibus æquantur G H C & Q P D. 5. Angulus Faciei & Alæ, H C A, P D B. 6. Angulus Capitalis & Colli H K A, P O B. 7. Anguli Alæ & ſtringentis A C F, B D E, quibus æquantur H C G & P D Q.

Lineæ appellantur. 1 Radius interior L K, L O. 2. Latus K O vel K I. 3, Linea Colli A K, B O. 4. Alæ A C. BD. 5. Facies R H, H C & PD. 6. Radius exterior L H, L P. 7. Capitalis K H, O P. 8. Ala Chordæ F B, E A, 9. Frons, H G, P Q. 10. Latus exterius H P. 11, Pars Chordæ A F, B E. 12, Linea ſtringens C F, D E. 13. Prolongatio Alæ G C & Q D. 14. Ala Prolongata A G, B Q. 15. Perpendicularis interior L M. 16. Perpendicularis exterior L N. 17. Defenſio ſtringens H F, P E. 18. Defenſio conſtans H B.

Nota. Literæ permutari poſſunt, ut A B vel B A, & eandem lineam denotant.

*Requi-*

### *Requiſita in munitis Figuris.*

1. Ala Chordæ ſit quam maxima fieri poteſt.
2. Linea Colli ſit ſpatioſa.
3. Defenſio ſtringens quo brevior eo melior.
4. Alæ longiores ſunt meliores brevioribus, verùm Ala Chordæ propter Alas ne corrumpatur.

### *Generalia Proportionum.*

GEneralia voco quæ ab omnibus ferè artificibus approbantur, & quibus ſe tanquam legibus obſtrinxerunt, ſunt verò comprehenſa ſequentibus Regulis.

1. Facies, in Regularibus, nunquam minor ſit quam dimidia Chorda, nec major quam tota Chorda. Minor tamen in irregularibus non planè deſpicitur.
2. Ala ne minor ſit quartâ parte Faciei, nec major ejuſdem medietate ſive ſemiſſe.
3. Linea Colli nunquam minor eſſe debet quam Ala.

### *Specialia.*

SPecialia appello quæ cujuſvis artificis propria ſunt: in his mirè variant plerique, multis tantum exercentibus libidinem ingeniorum: ita ut quot capita tot modi muniendi ſint. Cum vero nobis Analyſis propoſita non ſit, hoc eſt, illa pars quæ ex quinque quibuſvis

datis convenientibus Delineationem ſupputat, ſed ad Geometras rejiciatur; ſollicitus fui ut, quantum ingenii mei exilitas permiſit, optimum modum eligerem, eumque ſolum, neglectis aliis, traderem, is autem talis erit.

1. Facies dimidia ſumatur pars ipſius Chordæ, ita ut proportio Chordæ ad Faciem ſit dupla. Ratio eſt quod hâc proportione, cœteris paribus, Ala Chordæ augeatur, & propugnaculorum enormium evitetur profuſio. Item quod in pleriſque Figuris, ſub minori ambitu, & per conſequens cum paucioribus præſidiis, majus ſpatium defendatur. Ergo in Regiis figuris, Facies ducentorum quadraginta, Chorda Quadringentorum octoginta pedum erit.

2. In proportione Alæ, optimum eſt utilla poſſit eſſe dimidia pars Faciei, vel pars aliquota, ut tertia vel quarta. Cum autem non omnes figuræ commodè hoc admittant, tali progreſſione Arithmetica utor: ut Quadratæ figuræ Alam dem ex quarta parte faciei; Quinquangulæ ex tertia. Hinc ſemper decem pedibus accreſcit, donec in Nonangulo ſit dimidia pars Faciei, & ita in omnibus ſequentibus ſubdupla eſt proportio Alæ ad Faciem, eademque ſubdupla proportio Faciei ad Chordam; & per conſequens Chordæ ad Faciem & Faciei ad Alam proportio eſt Dupla continua, quâ quidem meliorem reperiri non poſſe confido. Erit igitur Ala in Regiis Figuris.

In

In Quadrangulo, Sexaginta pedum.
In Quinquangulo, Octoginta pedum.
In Sexangulo, Nonaginta pedum:
In Septangulo, Centum pedum.
In Octangulo Centum & decem pedum.
In Nonangulo, & ſequentibus, Centum viginti pedum.

Hâc ratione Alæ Chordæ maxima efficitur, & ita primum & præcipuum requiſitum ſtabilitur. Linea Colli (quod erat ſecundum requiſitum) centum pedes exuperat. Defenſio ſtringens (tertio) nunquam ad quingentos pedes aſcendit. Alæ vero longæ munimentis datæ ſunt, prioribus figuris dari nequeunt, niſi irreparabili defenſionis damno; pro decem enim pedibus quibus Ala accreſcit, in quadrangulo plus quam triginta ſex pedes pereunt ex Ala Chordæ auferendi; & Defenſio ſtringens quadraginta pedes longiùs rejicitur, ita ut firmiter concludam, Alas longiores, in prioribus figuris oculis quidem abblandiri, defenſionem vero prorſus corrumpere, ut tentanti manifeſtum erit. Videatur etiam hâc de re ſchema ſuperius, Numero tertium, quod clarius dicta mea firmabit. Quod ad angulorum proportionem attinet, illorum nonnulli neceſſitate Mathematicâ ex ſupputatione, ſecundum figuram datam, prodeunt; unus vero pro lubitu ſumi poteſt, quem elegi angulum propugnaculi; in quo, uſque ad Duodecangulum,

hæc proportio ſervatur, ut Angulus Propugnaculi quindecim gradibus ſemiſſem anguli figuræ ſuperet; ac prodeat Mediatione Anguli figuræ, & Additione ad illud quod ex mediatione provenit, 15 Graduum: In reliquis ſequentibus, Angulus Propugnaculi Rectus eſt, adeoque non ſupputatur, ſed per ſe datur, Nonaginta graduum. Propter hanc diverſitatem aliter figuræ cum propugnaculis acutangulis, aliter cum Rectangulis delineantur.

## PROPOSITIO XVI.

*Figuras Acutangulis Propugnaculis cinctas, delineare.*

FIGVRA N° XVI.

IN hâc & ſequentibus propoſitionibus quinque danda ſunt; quæ quidem ab aliis aliter ſumuntur, ita tamen ut ex illis quinque datis nullum ab altero dependeat, nec alteri contrarietur. Dabo hîc. 1. Figuram. 2. Faciem. 3. Chordam. 4. Alam. 5. Proportionem anguli Propugnaculi. Exemplo ſerviat Quinquangulum Regium, cujus data ſupra fuerunt propoſita; ſecundum hujus normam Figuræ uſque ad Duodecangulum conficiuntur, ita ut nulla alia, in conſtructione, quam in ſola Ala ſit differentia, quæ tanta ſumenda eſt quanta in quâvis figura præſcripta eſt. Primo verò,

verò, hic ſcala eſt eligenda, vel conficienda, ex qua lineæ Cognitæ deſumuntur, ut in Regiis figuris paulo antè datæ fuerunt: *Si* vero Caſtellum minus quam Regium delineare velis Delineatio ex hac propoſitione fiat, perfectâ demum figurâ, ſcala per primam hujus, ex longitudine cujuſcunque lineæ datæ conficiatur. Conſtructio vero ita ſe habet.

Ductâ lineâ ſatis longa, ex puncto ſuper eâdẽ, A, quovis intervallo, ſemicirculus deſcribatur BEC; hic ſemi circulus dividatur in tot partes quot latera figura munienda habere debebit, ut hic in quinq;, quarum partium duæ BD & D E, abſcindantur lineâ quæ ex A ducitur per E, eritque E A X angulus Figuræ: Hinc ex ſcala, intervallo ducentarum quadraginta partium, centro A electo, rurſus pars Peripheriæ F G deſcribatur, quæ ſecabitur per lineam E A in O; ex O intervallo A G, abſcindatur K O; Arcus K O biſecetur in L, & erit totus 60 graduum, dimidius vero L O 30 graduum; Arcus L O rurſus biſecetur in M, erit M O 15 graduum; Tandem etiam arcus M O biſecetur in N, erit N O 7 graduum & Dimidii. Deinde arcus O G, qui metitur angulum figuræ biſecetur in H, erit O H arcus dimidii anguli figuræ biſecandus in I, ut I H ſit quarta pars arcus anguli Figuræ. Sumatur circino intervallum N I, quod comprehendit quartam partem arcus anguli Figuræ & inſuper 7 gradus cum dimidio,

midio, atque hâc intercapedine, ex centro H abſcindantur arcus P H & HR, erit arcus P R duarum quartarum anguli figuræ & inſuper bis ſeptem & dimidii gradus, ſive quod idem eſt, ſemiſſis arcus anguli figuræ adjectis quindecim gradibus, quæ eſt proportio data Anguli Propugnaculi, ſi igitur ducantur P A & AR, erit PAR angulus Propugnaculi, & lineæ comprehendentes, Facies Propugnaculi erunt. Per punctum R perpendicularis agatur in lineam A X, nempè S Q; ſuper quâ, longitudine Alæ ex ſcala deſumpta, abſcindatur RS: Chordâ deinde ex ſcala deſumptâ, abſcindatur Q V; ſuper hâc linea Q V Rectangulum fiat S T Q V; fiat & VX æqualis A Q, & ſuper linea T V abſcindatur Ala æqualis priori S R, ab hujus Alæ extremitate ad X, ducatur facies. Super mediâ AX perpendicularis erigatur ZY, & ex A per H linea ducatur, abſcindens perpendicularem in Z, eritque Z Centrum figuræ, ex quo deſcripto circulo, & ductis T b, & a S, latus toties ſignetur, in illo circuitu, quoties figura exigit, & latera ducantur. Reliqua propugnacula ita conficiuntur, intervallo a S, vel T b, abſcindatur c d, c e, & perpendiculares erigantur. d f, & e g, æquales ipſi S R, ex punctis f, & g, tanquam centris arcus deſcribantur h, intervallo Faciei AR, ductis f h, & g h, habebitur quæſitum.

*Lemma.*

*Lemma.*

FIGURA N° XVII.

SI figura plurium angulorum muniatur propugnaculis Rectangulis, proportio vero Chordæ ad Faciem ſit, ut illa Diagonalis longitudinem habeat quadrati ſuper hâc deſcripti, producetur ex connexione punctorum Alæ, figura & æquilatera & æquiangula, numerum laterum duplicatum habens, ejus, quem habuit figura munita.

Cum enim quadrata æqualium linearum R H & HC æqualia ſint, erit etiam quad. HC bis ſumtum, æquale quadratis RH, HC, ſimul. Hiſce vero Quadratis RC & HC per penultimam primi Euclidis æquatur quadratum RC; & quadrato HC bis ſumto æquatur quadratum Diagonalis AB, erunt Quadrata RC, AB inter ſe æqualia, cum vero CABD ſit Rectangulum erit CD æqualis ipſi AB, & RC, CD inter ſe æquales; eademque in reliquis propugnaculis eſt Demonſtratio; eſt ergo figura quæ ex connexione laterum ſit Æquilatera. Sed & Æquiangula eſt ductis enim RW, CW, erunt Triangula æqualia propter ſemiſſes RC, quæ latera ſunt Triangulorum, æquales, & latus unum commune, anguloſque rectos ab his lateribus comprehenſos æquales, erunt igitur etiam RW, CW æquales, & ſimilis modus demon-

demonſtrandi eſt in reliquis propugnaculis: cum igitur puncta Alarum ubique æqualiter diſtent â puncto W, poterit illud pro centro eligi, & tranſibit circulus per puncta figuræ æquilateræ, quæ ex lineis puncta Alarum connectentibus conficitur. Eſt ergo per Notata Clavii ad Euclidem, figura æquilatera in circulo deſcripta Æquiangula etiam. Q. e. oſt.

Notandum eſt quod longitudino Alarum hic nihil ad rem pertineat, qualiſcunque enim illa ſit, ſufficit.

## PROPOSITIO XVII.

*Figuras Propugnaculis Rectangulis cinctas delineare.*

### FIGVRA N° XVIII.

DVo hic admonenda ſunt antequam ad conſtructionem deveniamus. Prius eſt, quod primo quidem, figura eligenda ſit, quæ habeat numerum laterum duplicatum, laterum figuræ munitæ, & quod ſuper lateribus alternis debeant conſtrui Triangula Rectangula Iſoſcelia, quorum latera F H, H D item E I, IG ſint æqualia; ſuper reliquis lateribus vero Rectangula, quale eſſet hic c d D E, quorum latera c D & d E, dimidia ſint ipſius F H: verum tota figura in Conſtructione non fuit perfecta, cum tantum paucis lineis opus eſſet.

Secundo monendum eſt, quod lineæ ipſæ non

non ſumantur cognitæ, ſed proportiones tantùm; Chordæ nempe ad faciem Dupla, & faciei ad Alam, quæ item eſt Dupla: Conſtructa demum figurâ ex longitudine Chordæ 480 pedum, ſecundum primam propoſitionem ſcala conficitur.

Si igitur Figura Vndecangulo major munienda ſit, ſumatur ex ſcala quadam accuratiſſimè diviſâ latus figuræ, tot partium quot in ſequenti tabella præſcribitur, atque ejus longitudinis fiat linea A B. Deinde ex eâdem ſcalâ deſumantur A C & B C mille partium, fiatque Triangulum Iſoſceles A C B & prolongentur A C, C B; hinc ex centro C intervallo A C Circulus deſcribatur, & arcus A B in quatuor partes dividatur, quarum duæ D E; arcui vero D E æquales abſcindantur F D & E G, quibus ſemicirculi ſuperſcribantur F H D, & E I G; Connectantur F H, H D, E I, & I G, item H I. Per puncta D & E Perpendiculares deriventur ſuper H I, quæ ſunt D K & E L. Dividatur Angulus H C I bifariam, per lineam ſatis longam, cui lineæ intervallo H D Parallelæ utrinque ſunt ducendæ M N & O P: Hiſque lineis rurſus intervallo H K Parallelæ ducuntur Q R & S T, jungatur R T, eritque linea R T latus figuræ muniendæ exterius; Puncta vero R & T ex interſectione Q R & C R, itemque S T & C T proveniunt. Dividatur N P in quatuor

quatuor partes æquales, quarum una N V; hinc ſuper lineis M N & O P intervallo D K abſcindantur N W & P Y; intervallo vero N V rurſus W X & Y Z abſcindantur, & per puncta X & Z Linea ducatur, quæ finitur ſuper Radiis circuli in a, & b; intervallo C a, ex Centro C circulus deſcribatur, in quo figura munienda inſcribitur, ac reliqua propugnacula ut in præcedenti propoſitione abſolvuntur, ductis tamen prius Faciebus R W, T Y, item Alis W X & Y Z, ac Chordâ X Z.

Dico hanc figuram eſſe munitam ex quinque datis ſupra propoſitis. Eſt enim figura per ſe duodecangula. Chorda 480 pedum. Facies H D vel R W æqualis dimidiæ Chordæ M C adeoque 240 pedum. Alæ vero, ex Conſtructione ſunt quartæ partes Chordæ ſive lineæ N P, itaque erunt 120 pedum. Angulus propugnaculi deniqne rectus eſt, eſt enim æqualis F H D, qui in Semicirculo deſcriptus fuit. Reliqua mediocriter in Geometria verſatus, ſupplebit. Eâdem ratione reliquæ ſequentes figuræ poſt duodecangulum, muniuntur, modo primo A B ex figurâ debitâ deſumpta ſit. Majores tamen figuræ difficillimè hoc modo delineantur.

TABEL-

## TABELLA LATERVM FIGVRArum Regularium ex Ludolfo â Ceulen.

*Poſito Radio 1000. vel 100000 partium.*

| Figura. | Latus. | Figura. | Latus. |
|---|---|---|---|
| Duodecangulum. | 517. 64. | Novendecangul. | 329. 19. |
| Tredecangulum. | 478. 63. | Vigintangulum. | 312. 87. |
| Quatuordecang. | 445. 04. | Viginti unang. | 298. 08. |
| Quindecangulū. | 415. 82. | Viginti duang. | 284. 63. |
| Sedecangulum. | 390. 18. | Viginti triang. | 272. 33. |
| Septendecangul. | 367. 50. | Viginti quadrang. | 261. 05. |
| Octodecangul. | 347. 30. | | |

Pro exemplo duodecangulum conſtruxi. Scalâ 1 eſt mille partium pro Radio intimi circuli. Scala 2 eſt confecta ex longitudine Chordæ datâ 480 pedum.

### PROPOSITIO XVIII.

### *Supputatio Delineationum Figurarum Regularium.*

REPETATVR FIGVRA N° XV.

PRæcedentium duarum propoſitionum uſus tantum eſt, ut figura depingi ſive delineari poſſit antequam ſupputetur, & ita Delineatio cum ſupputatione ſtatim conferri poſ-

ſit, aliàs ſemper velim, delineationem peractâ ſupputatione demum perfici, ut in ſequenti Propoſitione docebitur.

In omni operatione data primò ſunt ſcribenda, dantur autem quinque in figuris majoribus, reliqua per Regulas reperiuntur; ut autem uſus Regularum tanto magis innoteſcat quadrangulum Regium ſupputabo. Data ſuperiùs propoſita fuerunt.

1. Figura Quadrangula.
2. Facies 240 ⊚. HC.
3. Chorda 480 ⊚. AB.
4. Ala 60 ⊚. AC.
5. Proportio Anguli Propugnaculi 15° ultra Semiſſem Anguli figuræ.

### *Regulæ de Angulis.*

1 ANgulus Centri prodit diviſione integri circuli ſive 360°, per numerum laterum figuræ datæ muniendæ. Ejuſque ſemiſſis habetur per Mediationem.

Grad. circuli 360 / 44 { 90 Ang. cent. KLO, HLP. 45 Semiſſis KLM, HLN.

2. Angulus Figuræ prodit ſubtractione anguli centri ex Semicirculo, ſive duobus Rectis angulis.

Sum. duor. rect. ang. 180
Ang. cent. ſubt. 90

90 Ang. fig. SHP, IKO.
45 Sem. LKM, LHN.

3. An-

3. Angulus propugnaculi mutari poteſt & aliter atque aliter ſumitur. In figuris prioribus uſque ad Vndecangulum invenitur, ſi Semiſſi anguli figuræ 15 Gradus addantur. In figuris à Duodecangulo majoribus, ſumitur cognitus 90 Graduum, item in propugnaculo plano.

45 Semiſſis Anguli figuræ.
15 Gradus addendi.

60 Angulus Propugnaculi.
30 Semiſſis ejuſdem.

4. Angulus defenſionis minor prodit ſubtractione dimidii anguli propugnaculi ex dimidio angulo figuræ.

45 Dimidius ang. figuræ.
30 Dimid. ang. Propugnaculi ſubtrah.

15 Ang defenſionis minor. CFA, GHC.

5. Modò invento angulo ſubtracto ex 90 Gradibus, prodibit angulus Alæ & ſtringentis.

90 Grad. ſumma duor. ang. CFA & ACF
15 CFA ſubtr.

75 Ang. Alæ & ſtringentis ACF, HCG.

6. Hoc rurſus ſubtracto ex 180 Gradibus, ſive ſummâ duorum Rectorum angulorum; Remanebit angulus Faciei & Alæ.

180 Summa angul. HCA & HCG.
75 HCG ſubtrah.

105 HCA. ang. Faciei & Alæ.

7. Si ſemiſſis anguli figuræ ſubtrahatur ex 180 Gradibus, reſtabit Ang. Capitalis & Colli.

180 Summa angul. HKA & LKM.
ſubtr. 45 Semiſſis Ang. figuræ: nempè LKM.

135 HKA Angulus Capitalis & Colli.

In lineis inveniendis, pro diverſitate datorum rurſus variatur ſupputatio, verùm ſi data mea retineantur neceſſe eſt ut ſequentes regulæ obſerventur.

1. In Triangulo GHC Anguli ſunt inventi, & datur latus HC; per ſinus igitur HG & GC inveniuntur. 1. HG. Sinus anguli HCG, hic 75 Grad. eſt 96593.

Qui multiplicatus per HC, Faciei longitudinem 240000 ③.

Dat Productum 23182320000.

HG. Quod diviſum per Sinum totum 100000 dat HG 231. 823 ③.

2. Pro CG. Sinus GHC, hic 15 Graduum eſt 25882.

Multiplicatus per HC Faciem 240000 ③, dat Productum 6211680000.

Quod diviſum per Sinum totum 100000. 

GC. dat GC ferè 62117 ③.

2. Regula. In Triangulo CAF inventi ſunt Anguli, & datur latus AC; ergo AF per Tangentem, CF, per ſecantem invenietur.

Pro AF, Tangens. Anguli ACF, hic 75° eſt 373205.

Quæ multiplicata per AC, hic 60000 ③.
dat ſummam 22392300000.

Quæ

Quæ diviſa per Radium 100000.
dat AF 223923 ③ AF.
Pro CF. Secans Anguli ACF, hic 75°
eſt 386370.
Multiplicata per AC, hic 60000 ③.
dat ſummam 23182200000.
Quæ diviſa per Radium 100000.
dat CF 231822 ③. CF.
3. Duæ HG, ſive HG & PQ addantur ad GQ æqualem AB, prodit latus exterius HP. Inventa fuit HG 231823 ③.
Cui æquatur PQ. 231823 ③.
Additur tertiò GQ ſive AB data 480000 ③.
Erit HP 943646 ③. HP.
4. Ex AB ſubtrahatur AF remanebit FB Ala Chordæ. AB eſt 480000 ③.
Ex qua ſubtraho AF 223923 ③.
Reſtat FB 256077 ③. FB.
5. HC & CF additæ dant HF defenſionem ſtringentem. HC eſt 240000 ③.
CF inventa fuit, 231822 ③.
Quæ additæ da ntH F 471822 ③. HF.
6. AG Producitur ſi ad Alam datam AC, addatur inventa antea GC. AC eſt 60000 ③.
GC vero inventa fuit 62117 ③.
Hæ duæ lineæ additæ dant AG Alam Prolongatam 122117 ③. AG.
7. HP dimidiata per mediationem dat HN. HP ſupra fuit 943646 ③.
Ergo ſem. ipſius, tota nēpè HN erit 471823 ③. HN.

8. In Triangulo H N L habentur Anguli & latus HN, erit igitur N L Tangens, H L Secans dimidii anguli figuræ, NHL.

Pro N L. Tangens Anguli N H L hic 45° eſt 100000.

Quæ multiplicata per H N, hic 471823 ③ dat productum. 47182300000.

Quod diviſum per Radium 100000.

NL. dat NL perpendicul. Interiorem 471823 ③.

Pro H L. Secans Anguli N H L, hic 45° eſt 141421.

Quæ multiplicata per H N hic 471823 ③. dat productum 66725680483.

Quod diviſum per Radium 100000.

HL. dat H L ferè 667257 ③.

9. Ex N L ſubtrahatur N M æqualis AG, reſtabit M L. N L fuit hic 471823 ③.

Subtrahenda eſt NM ſive A G 122117 ③.

ML. Reſtat ergo M L Perpendicularis interior 349706 ③.

10. In Triangulo KML habentur Anguli & latus M L, igitur prodit K M per Tangentem, & KL per ſecantem, dimidii Anguli figuræ L K M.

Pro K M. Tangens Anguli L K M hic 45°. eſt 100000.

Quæ multiplicata per M L hic 349706 ③. dat productum 34970600000.

Quod diviſum per Radium 100000.

KM. dat K M dimidium latus figuræ 349706 ③.

Pro

Digitized by Google

Pro K L. Secans Anguli L K M hic 45°, eſt
141421.
Quæ multiplicata per M L hic 349706③.
dat ſummam 49455772226.
Quæ diviſa per Radium 100000.
dat K L, ferè 494558③. KL.
11. K M Duplicata producit latus interius
KO. K M fuit 349706③.
Ergo duplum, nempè KO, erit 699412③. KO.
12. Capitalis HK remanet ſi KL ex HL ſubtrahatur. H L fuit 667257③.
K L ſubtrahenda, verò 494558③.
Remanet HK 172699③.
13. Subtrahatur A M æqualis H C ex K M HK.
reman. linea Colli AK. KM eſt 349706③.
A M vero æqualis H C ſubtrahenda eſt
240000③.
Reſtat A K 109706③. AK.
14. In Triangulo H Q B habentur duo latera; H Q nempè, ſi addatur H G ad G Q æqualem ipſi A B, Q B verò æqualis eſt inventæ A G: Angulus ad Q Rectus eſt: multiplicetur igitur tam H Q quam Q B in ſe ipſam, prodibunt duo quadrata, nempè quadratum H Q, & quadratum Q B, quæ addita dant quadratum H B, cujus Radix eſt ipſa H B.
H G fuit inventa 231823③.
G Q æqualis A B, addenda eſt 480000③.
Igitur erit H Q 711823③.

Quæ multiplicata in ſe ipſam dat quadratum
HQ 506691983329 ⑥.
Q B æqualis AG eſt 122117 ③.
Quæ in ſe ipſam multiplicata producit Quadratum Q B 14912561689 ⑥.
Quad. H Q addendum eſt 506691983329 ⑥.
Prodit ſumma; Quadratum nempè H B
521604545018 ⑥.
HB. Cujus Radix eſt Linea HB. ferè 722222 ③.

Eodem modo reliquæ Figuræ Regiæ Regulares hic fuerunt ſupputatæ: in illis vero figuris ubi Secundæ adhærent angulis, uſus ſum parte proportionali, ſive Reductione, in tabulis Sinuum uſurpandis, ut tentanti manifeſtum fiet.

Ex Regiâ figurâ ſupputatâ facilè reliquæ producuntur beneficio Regulæ Proportionum. In Dodrantalibus enim fiat ut 4 ad 3 ita quævis linea in formâ Regiâ, ad ſibi reſpondentem in formâ Dodrantali.

In Dimidiatis omnes lineæ Regiæ formæ per mediationem ſunt dimidiandæ.

In Quadrantalibus fiat ut quatuor ad unum, ita lineæ Regii Caſtelli, ad lineas Caſtelli quadrantalis.

Nota 1. Ex formâ Regiâ Quadratâ prodeunt caſtella quadrata, ex quinquangulâ verò Quinque angulorum Caſtella, & ſic deinceps.

Nota 2. Munimenta ſemper formam Regiam tenent, itaque in Caſtellis tantùm

pro-

proportionalitas hæc uſui erit.

Cæterùm in Praxi putarem ſufficere figuras in tabulis ſequentibus ſupputatas, cum tamen caſus incidere poſſit, ut ex Dato latere, vel aliâ lineâ, Caſtellum proportionandum ſit, monſtrabo modum quo reliquæ lineæ neceſſariæ reperiantur.

Regula talis eſt; Vt eſt linea in tabulâ reſpondens lineæ cognitæ, ad lineam datam, ita quævis linea tabulæ, ad ſuam reſpondentem inveniendam.

Sic ſi detur latus Quadrati Caſtelli Quadringentorum pedum, poſſent inveniri reliquæ lineæ magis neceſſariæ.

1. Chorda, hoc modo; ut eſt linea KO ex tabulâ Quadrati regii ad datum latus 400⓪. ita Chorda 480⓪. tabulæ Regiæ, ad Chordam inveniendam.

Chorda tabulæ 480000 ③. multiplicata per latus datũ 400000 ③. dat 192000000000.
Quæ diviſa per latus KO ex tabulâ 6[illegible]412 ③.
Dant productum, Novam nempe Chordam 274516 ③.

2. Inveniatur Radius eodem modo.
Radius tabulæ 494558 ③.
Multiplic. per lineam cognitam 400000 ③.
dat productum 197823200000.
Quod diviſũ per latus KO tabulæ 699412 ③.
Dabit productum, Radium nempè figuræ Novæ. 282842 ③.

 Simili

Simili modo omnes lineæ poſſent reperiri, commodiùs autem ex Chordâ jam inventâ reliqua perficiuntur, ut ſequetur.

3. Cum Chorda dupla ſit faciei, per mediationem Chordæ, Facies producetur.

Chorda inventa eſt 274516 ③.
Cujus ſemiſſis, erit Facies 137258 ③.

4. Pro Alâ inveniendâ Fiat ut Facies tabulæ ad Alam tabulæ, ita Facies modò inventa, ad ſuam Alam.

Facies modò inventa fuit 137258 ③.
Quæ multiplicata per Alam tabulæ, hic 60 ⓪.
dat productum 8235480 ③.
Quod diviſum per Faciem tabulæ, hic 240 ⓪,
dat Alam Novam 34314 ③.

5. Pro Lineâ Colli inveniendâ ſubtrahatur Chorda inventa ex latere dato, reſiduum erit duplum lineæ Colli, quod dimidiatum per mediationem dat lineam Colli.

Latus datum fuit 400000 ③.
Et Chorda ſubtrahenda 274516 ③.
Remanet duplum lineæ Colli 125484 ③.
Cujus Semiſſis nova linea Colli, erit 62742 ③.

Ita præcipuæ lineæ ſunt inventæ.

HVC PERTINENT

I *Tabula. Delineationum Caſtellorum Quadrantalium & Dimidiatorum.*

Parte 2. folio 2,

II. *Tabula.*

II *Tabula. Delineationum Caſtellorum Dodrantalium & Regiorum.*

Parte 2. folio 3.

III. *Tabula. Delineationum Munimentorum Acutangulorum.*

Parte 2. folio 4.

IV. *Tabula. Delineationum Munimentorum Rectangulorum prior.*

Parte 2. folio 5.

V. *Tabula. Delineationum Munimentorum Rectangulorum Poſterior.*

Parte 2. folio 6.

## PROPOSITIO XIX.

*Figuram Regularem ex tabulis vel ſupputatione Delineare.*

FIGVRA N° XIX.

PRimum quæratur Radius interior, & intervallo ejuſdem circulus deſcribatur; hinc latus interius ſumatur & toties ſuper Peripheriâ abſcindatur, quoties figura requirit: Lateribus ductis, ex punctis figuræ, (in quibus unus pes circini firmandus eſt) abſcinduntur lineæ Colli, præſcriptæ longitudinis. Ex punctis Colli erigantur Perpendiculares, quibus longitudo

gitudo Alarum danda eſt; ex extremitatibus denique Alarum, tanquam centris, intervallo longitudinis Faciei arcus deſcribantur, qui ubi ſeſe decuſſatim interſecant, punctum propugnaculi dabunt: Si connectatur hoc punctum ubique cum punctis Alarum proximis, figura perfecta erit.

Elegi pro exemplo Quinquangulum Regulare Regium.

## PROPOSITIO XX.

### *Ex tabulis, dimidium, vel integrum, vel duo dimidia propugnacula delineare.*

FIGURA Nº XX.

HÆc Propoſitio in irregularibus præcipuè uſui eſt, ut in compoſitione ſequentium propoſitionum patebit.

Ducatur linea ſatis longa, ſuper qua ponatur ex tabulâ, pro figuræ electæ exigentiâ, LK & K H; ſumatur ex eâdem figurâ K M, atque ex puncto K arcus fiat: rurſus ſumatur L M, & ex puncto L alius arcus fiat, ſecans priorem in M, ducantur L M & K M; deinde etiam A K ſumatur, atque ex K M, circino in K poſito, abſcindatur: erigatur A C perpendicularis, tantæ magnitudinis quantam ſcala præſcribit, & ducatur CH, erit dimidium propugnaculum perfectum. Si vero integrum velis;

velis; pergendum eſt, & ex puncto K intervallo KM arcus fiat, rurſus ex puncto L intervallo LM alius arcus deſcribatur, qui priorem ſecet in M; ducantur utrinque ML, item, KM utrinque; ex puncto K intervallo AK abſcindantur, ſuper lineis KM, lineæ Colli; & Alæ perpendiculariter erigantur, ex quarum extremitatibus tanquàm Centris, deſcribantur arcus, intervallo Faciei, ſecantes ſeſe in H, ductis faciebus erit propugnaculum perfectum. Hic exempla ex Nonangulo deſumpta ſunt.

## FIGVRA N° XXI.

SI vero à perpendiculari interiori incipiendum ſit, ſumatur primò illa perpendicularis interior LM, ex extremitate M intervallo KM arcus deſcribatur; ex extremitate vero L, intervallo KL, alius arcus, priorem ſecans in K; ducantur MK & KL, rurſus ex K intervallo KM arcus fiat, & ex L intervallo KL alter, priorem ſecans in M, ducantur KM & ML, & propugnaculum ut in præcedenti figura perficiatur.

## FIGVRA N° XXII.

SI duo dimidia propugnacula, ex eâdem figura delineanda fuerint, ſumatur ex tabula KO, deinde tàm ex K quàm O, intervallo KL arcus ſignentur, ſecantes ſe in L, ducantur lineæ LK, LO, & prolongentur, ut Capitales

KH &

KH & OP inſcribi poſſint: dimidia propugnacula, ut in 20 Figurâ perficiuntur,

## PROPOSITIO XXI.

### *Caſtellum vel Munimentum Regulare in campo delineare.*

### FIGVRA N° XXIII.

HIc illud primò requiritur, ut Caſtellum in Charta ex tabulis delineetur, ut in propoſitione 19 fuit præſcriptum, & linearum longitudines aſcribantur: nempè Radii K L; Lateris KO; Lineæ Colli AK; Alæ AC; & Capitalis H K: Item angulorum magnitudines adſcribantur; ut Anguli Centri; Anguli Figuræ; & Anguli Capitalis & Colli; Ala verò ſemper ad Chordam perpendicularis eſt, nec niſi vitioſè obliquum angulum conficit. Ex hoc Schemate hoc modo Delineatio fiet.

Si nulla impedimenta ſubſint, ut ſi in planicie non impeditâ opus delineandum ſit, primo centrum eligatur L, & linea, pro lubitu, ſufficienti longitudine ducatur, ſuper quâ ex L primo LK ponatur, & deinde addatur HK, prodibit tota LH; ad hanc lineam, & ad punctum L angulus centri delineetur; & ſequenti lineæ, rurſus ab L incipiendo, inſcribatur KL, deinde K H; hæcque operatio repetatur quoties opus erit: deinde latera interiora ducenda ſunt, & Lineæ Colli abſcindendæ, ex punctis Colli

Colli verò perpendiculares erigendæ, & Alæ iiſdem inſcribendæ ſunt: Facies poſtea, Alæ, & Chordæ ducendæ & effodiendæ ſunt. Abſque centro vero Delineatio fiet, ſi alternis, Latus figuræ, & Angulus figuræ, conſtruatur, uſque dum figura coëat: poſtea ad angulos figuræ, introrſum, Angulus Capitalis & Colli conficiatur; & ipſa Capitalis, lineæ ex delineatione Anguli productæ, inſcribatur; reliqua ut modo dictum fuit peragantur.

Cœterùm in Caſtellis & Munimentis delineandis, nulla, niſi in magnitudine Figurarum & linearum eſt differentia, modus vero prorſus retinetur.

## *Cautela de figuris Regularibus.*

FIguræ Regulares iis locis conveniunt, quæ formam orbicularem habent, aut figuræ orbiculari commodè poſſunt includi: Commodè autem includentur, cum circumcirca nulla impedimenta reperiuntur. Præferuntur autem hæ figuræ, quod propugnacula æqualem habeant fortitudinem, & ſub minori ambitu majus ſpatium comprehendant; ex Iſoperimetris enim, illæ figuræ quæ propius ad circulum accedunt, quales ſunt Regulares, majores ſunt. Cœterùm ſi figura Rotunda quidem videatur, ſed Diametri inæquales ſint, confugiendum erit ad compoſitionem ſequentem.

## DE FIGVRIS IRREGVLARIBVS.

### *Primò de Ordinatis.*

IMpedimentis obſtantibus ad ſequentes modos eſt recurrendum, nempè ad compoſitionem figurarum, quæ compoſitio irregulares figuras profert, eaſque aut ordinatas aut inordinatas. Ordinatæ duorum ſunt generum aut enim circuli oblongi ſunt, aut Æquiangulæ figuræ. Circulum oblongum voco, Figuram ordinatam, quæ ex duarum figurarum regularium partibus hoc modo componitur, ut figuræ circulus oblongus inſcribi poſſit, qui tangat quodvis latus Figuræ, in medio Chordæ puncto. Tali modo munitæ figuræ, Ordinatæ primi modi dicentur.

Figuram Æquiangulam appello, quæ angulos omnes æquales habet, & tantæ magnitudinis, quantæ figura regularis, tot angulorum quod eſt data figura.

Figuræ Æquiangulæ in duplici ſunt diſcrimine; aut enim latera alterna habent æqualia, iſque ſecundus modus eſt figurarum ordinatatum; aut duo latera oppoſita tantùm habent longiora, reliqua vero æqualia, qui tertius modus Figurarum ordinatarum eſt.

PRI-

## PRIMVS MODVS FIGVRARVM ORDINATARVM.

### FIGVRA N° XXIV.

Sœpè accidit, ut urbs aliqua rotundam formam habeat, ſed oblongam, nempè ut Diametri, ad angulos rectos ductæ, inæquales ſint, qualis eſt in ſchemate figura A B D E: tales figuræ inutiliter figuræ regulari includerentur: idque propter duplicem rationem. Primò, quod in figurâ Regulari, quæ proximè ad circulum accedit, major eſt circuitus quam in oblongâ, adeoque plura propugnacula deſiderarentur, & ſumptus accreſcerent: Cum enim arcus A F B major ſit quam arcus comprehenſus A D B, & A G B major etiam quam AEB, erit etiam totus circuitus A F B G, major quam circuitus A B D E.

Secundò, in figurâ regulari multum inutilis ſpatii accederet, nempè Figuræ lunulatæ AFBD, & A E B G, conſiderandum autem eſt an ſpes ſit, hoc ſpatium poſſe ædificiis repleri, quod plerumque vix multorum annorum decurſu emenſo contingere conſuevit, & præterea, non facilè repletum iri hoc ſpatium, illud documento eſt, quod antea urbs non niſi in longitudinem accreverit.

## PROPOSITIO XXII.

### *Conſtructio circulorum oblongorum.*

### FIGVRA Nº XXV.

DVæ figuræ ſunt eligendæ; tales nempè, ut in minori aliquot anguli centri, in aſſem exactè 120 gradus efficiant; in majori verò aliquot anguli centri accuratè ſexaginta gradus conficere debent. Ita hic elegi Nonangulum & Duodecangulum. In Nonangulo Angulus Centri eſt 40 Graduum; efficiunt igitur aliquot anguli centri, ut hic tres, accuratè 120 gradus. In Duodecangulo angulus Centri eſt 30 Graduum, adeoque aliquot, nempè hic duo, exactè 60 Gradus conficiunt. Figuris ita electis, quæratur utriuſque figuræ perpendicularis interior, quæ in tabulis habuit ſignum M L, & ſubtrahatur minor ex majore, prodit AB noſtræ figuræ.

| | | |
|---|---|---|
| M L Duodecanguli. | 1431387③. | |
| M L Nonanguli. | 1013464③. | ſubtr. |
| A B Noſtræ figuræ | 417923③. | |

Hâc lineâ inventâ, ducatur maxima quædam linea, E F, & ſuper mediâ lineâ ponatur longitudo A B, ipſi lineæ AB, tàm ſuperiori quàm inferiori parte, Triangulum æquilaterum ſuperſtruatur, ut hic ACB, & ADB; latera vero AC, CB, deorſum; contra latera A D, D B ſurſum prolonganda ſunt. Iam deſumatur ſecun-

ſecundum tabulam, Regularis figuræ minoris, perpendicularis interior, quæ hic ponenda eſt quater, nempe G A, A I, H B & B K: Partes GAI, HBK ex minori, & partes G D H, I C K ex majori, ex tabulis Regularibus, & ſecundum modos Vigeſimæ propoſitionis, conficiuntur.

*Huc pertinet Tabula circulorum oblongorum.*

Parte 2. folio 7.

## *De propugnaculis Planis.*

HIſce Propugnaculis ad compoſitionem figurarum modò indigebimus, ideoque hoc in loco illa tractatio intermiſcenda fuit. Propugnacula plana autem tum demum uſui ſunt, cum linea aliqua, nimiâ longitudine prohibente, â propugnaculis angularibus defendi nequit: cœterùm ut nulla figura lineâ rectâ unicâ concludi, ita neque propugnaculis planis, continuatis in infinitum licet, figura plana includi poterit.

## PROPOSITIO XXIII.

### *Propugnaculorum Planorum inventio.*

FIGVRÆ Nº XXVI. XXVII ET XXVIII.

DVcatur linea quæ latus exterius repræſentet, ſuper hâc, Radio 240 pedum, ſemicirculus deſcribatur ex puncto H, iſque in quatuor

tuor partes æquales per R,X, C,ſecetur; ducantur facies RH & HC: per R & C perdendiculares, in lineam quæ latus exterius refert, deriventur; ſuper quibus ex R & C longitudines Alarum 90⊙, 110⊙, vel 120⊙, ponantur; per Alarum extremitates interiores, lineæ ducantur, ſuper quibus Chordæ vel dimidiæ vel integræ abſcindi poſſunt. Figura 26 Alas habet 90⊙, qui primus modus eſt propugnaculorum Planorum; componuntur autem hæc propugnacula tantùm cum propugnaculis Sexanguli. Figura 27, Secundum modum tenet, Alæ ſunt 110⊙; componitur hic modus cum ſolo octangulo. Figura 28, tertium modum demonſtrat, Alæ ſunt 120⊙; componitur cum Nonangulo, & Nonangulo majoribus figuris.

## PROPOSITIO XXIV.

### *Cautela in ſupputatione Propugnaculorum Planorum.*

FIGVRA N° XXIX.

PRo Angulo Figuræ ſumuntur duo Recti anguli, ſive 180 Gradus: angulus Centri nullus eſt: nec Radii nec perpendiculares ſupputantur, neque enim adſunt. Cœterùm, præter hæc dicta, & lineas æquales ſupputatio 18 Propoſitionis retinebitur. Æquantur vero hæ lineæ: 1. Linea Colli AK, & Frons HG, &

Pro-

Prolongatio Alæ CG. 2. KO & HP æquantur. 3. KH etiam & AG. Vnâ itaque harum linearum inventâ, æquales non per regulam inveniendæ ſunt, ſed ſtatim ſeſe offerunt. Data ſunt hæc. 1. Angulus Figuræ 180 Graduum. 2. Facies 240⊙. 3. Ala 90⊙; in Primo, 110 in ſecundo, 120 in tertio modo. 4. Chorda 480⊙. 5. Angulus Propugnaculi 90°.

## PROPOSITIO XXV.

*Propugnacula plana ex tabulâ delineare.*

FIGVRA N° XXIX.

DEſignetur linea, ſuper quâ Chorda, & duæ lineæ colli, rurſuſque Chorda & duæ lineæ Colli, continuâ progreſſione, abſcindantur. Ex punctis Colli Alæ ad angulos rectos erigantur. Ex terminis Alarum, intervallo Faciei, arcus ſeſe interſecantes deſcribantur, & facies ducantur.

*Huc pertinet Tabula Delineationum Propugnaculorum Planorum.* Parte 2. fol. 8.

## SECVNDVS MODVS FIGVRARVM ORDINATARVM.

*De Æquiangulis Figuris ubi latera alterna æqualia ſunt.*

FIGVRA N° XXX.

IN vetuſtis urbibus hic modus præcipuè uſui eſſe poteſt: cùm enim urbes primò ſitum ha-

 bent

bent ſatis commodum, ut A B C, pro numero portarum ſuburbia accreſcunt D B, E A, C F, quæ poſtea mœniis incluſa figuram producunt, quæ ineptè in regularem mutaretur, quod ſegmenta majora circuli ad G, H, & I, vix unquam ædificiis repleantur, utpote quæ loca â viis regiis platearum DB, EA, CF longiſſimè abſunt, adeoque illâ loca â commercio & frequentiâ hominum exemta habitatores vix unquam reperient.

Præterea circuitus in figura regulari etiam augeretur, cum enim quivis arcus major ſit ſuâ ſubtensâ, erit & tota circuli circumferentia, ad quam figura regularis proximè accedit, major quam omnes ſubtenſæ ſimul ſumptæ, ſive major quam circumferentia figuræ multangulæ.

Eligendæ igitur ſunt figuræ multangulæ, quibus includantur hæ urbes, aut Sexangulæ, aut octangulæ, aut denique Decangulæ. Plurium angulorum vix neceſſariæ erunt, quia ſex aut plures portas rarò urbes habebunt; & ſi habeant, propter propinquitatem commodè figuræ Regulari includentur.

## PROPOSITIO XXVI.

### *Delineatio talis figuræ.*

### FIGVRA N° XXXI.

DVcatur linea A B, cui inſcribatur longitudo lineæ, quæ in tabula propugnaculorum pla-

planorum literis KO ſignatur, inſcribatur autem toties, quoties neceſſitas exigit: hinc ſuper ipſâ A B, figura & Æquilatera & Æquiangula conſtruatur, tot laterum, ut figura munienda duplo plura habeat latera; ita inSexangulo muniendo Triangulũ, in OctanguloQuadratum, inDecangulo quinquangulum huic lineę eſt ſuperſtruendum.Super quovis latere hujus figurę Rectangulum conſtruatur, cujus alterum latus eſt, Perpendicularis interior illius figuræ Regularis,quę tot habet latera,quot figuramunienda; illa perpendicularis in tabulis regularibus ſignatur M L: ſuper oppoſito latere hujus Rectanguli (quod nempè lateri figuræ interioris opponitur) abſcindantur utrinque duæ dimidiæ Chordæ, 240◎ longitudine, & in medio reſtabunt duæ lineæ Colli, ex propugnaculo plano. Spatium vero inter Parallelogramma Rectangula, partibus figuræ regularis repletur, ſecundum præcepta 20 Propoſitionis. Pro exemplo ſubjeci ſexangulum, cujus Propugnacula angularia ex Sexangulo regulari, reliqua vero ex propugnaculo plano deſumpta ſunt. Figurâ conſtructâ, & lineis Colli abſciſſis, Alę ubique perpendiculariter ex punctis Colli elevantur, quarum longitudo tanta eſt, quanta in figura regulari, tot laterum quot eſt figura munita; ita hic ex Sexangulo Alæ deſumptæ ſunt.

Poſſunt vero hujus propoſitionis diverſa

ſingi exempla, quæ voluptati diſcentium conſecrare volui, ut iiſdem tanquam propriis inventionibus utantur.

## TERTIVS MODVS FIGVRARVM ORDINATARVM.

### *De Figuris in quibus Duo oppoſita latera majora, reliqua minora ſunt, & æqualia.*

FIGVRA N° XXXII.

CVm per aliquam urbem crebri tranſitus fiunt, aut flumen aliquod adjacet, hæ urbes plerumque in longitudinem tantùm augentur: ac licet circulo oblongo includi poſſe videantur, tamen commodè includi non poterunt. Quia enim arcus A B C major eſt ſuâ ſubtensâ A C, & DEF major quam D F; accidit ut circulus oblongus & magnitudine & circuitu figuram augeat, non ſine profuſione, quæ omnino diligenti artifici evitanda eſt: Itaque in hiſce figuris omne judicium ex ſitu loci ſumendum eſt, ut figura quam commodiſſima eligatur.

### PROPOSITIO XXVII.

*Delineatio Figurarum tertii modi.*

FIGVRA N° XXXIII.

DVcatur linea ſatis longa, ſuper quâ, ex tabulâ Propugnaculorum planorum, Latus (quod

(quod in illa tabula literis KO ſignatur) toties ponatur, quoties neceſſitas exigit, ut hic eſt illa linea AB, ſuper quà Latus Propugnaculi Plani ſemel eſt poſitum; deinde ex figura parium angulorum, ut ex Sexangulo, Octangulo, aut decangulo, quæratur in tabulâ linea ſignata ML, & ſuper AB Rectangulum fiat, ut reliqua latera oppoſita, ML tabulæ, æqualia extruantur; ſuper lateribus vero oppoſitis lineæ AB, dimidia Chorda utrinque, & duæ lineæ Colli ex propugnaculo plano, abſcindantur; & ſi linea longior ſit, ulterius abſcindantur dimidiæ Chordæ, & lineæ Colli, pro rei exigentiâ. Puncta A & B poſtea pro centris ſunt dimidiæ figuræ Regularis, quæ utrinque conſtruenda eſt per partes, ut in propoſitione 20 ſupra fuit demonſtratum. Alæ æquales fiant Alis figuræ Regularis, tot angulorum quot eſt figura munienda, ut hic ex Sexangulo deſumtæ ſunt.

## *De Figuris irregularibus inordinatis.*

INordinatas voco figuras, quæ angulos valdè inæquales habent, & commodè prædictis figuris includi nequeunt. In Geometricâ vero Architecturâ, novum vallum ſemper mihi eſt concedendum; ſi vero figura vallum habeat, cui tantum propugnacula adjicienda ſint, ad Mechanicam partem rejiciatur. Inventio Geometrica ita ſe habet: Anguli figuræ deſumuntur ex figuris regularibus, ita ne la-

tera novæ figuræ ab antiquâ figurâ nimium recedant; requiritur autem, ut prius delineatio Ichnographica exactiſſima loci muniendi, cum impedimentis adjacentibus, in promptu ſit, antequam ad rem deveniatur. Vſus hujus modi eſt in munitione urbium, quæ ex unâ parte flumine, vel mari, aut lacu quodam per ſe muniuntur. Si vero flumen Vrbem dividat, partes urbis, ex utrâque parte fluminis, tanquam duo ſeparata munienta, ſeorſim ſunt conficiendæ.

## PROPOSITIO XXVIII.

### *Exempla Figuræ irregularis Inordinatæ.*

### FIGVRA N° XXXIV.

AD hanc rem commodiſſimè adhibetur tabella quædam, quæ figurarum Regularium angulos, & lineas Colli complectitur: tantùm autem inſcribendæ ſunt figuræ, quæ habent angulos Figuræ abſque Scrupulis & ſecundis, aliàs enim Scrupula in uſu Inſtrumenti difficultatem introducunt, cùm figura in campo delineatur. Vna vero figura pluribus modis variari poteſt. Axioma hoc præcipuè ſit infixum, ne multum â figura veteri recedendo, eandem inutiliter augeas.

TABEL-

## TABELLA ANGVLORVM Figuræ, & linearum Colli.

| Figura. | Angul. | Linea Colli. |
|---|---|---|
| Nonangulum. | 140. | 128. 870. |
| Decangulum. | 144. | 134. 717. |
| Duodecangulum. | 150. | 143. 540. |
| Quindecangul. | 156. | 147. 996. |
| Octodecangulū. | 160. | 151. 170. |
| Viginti quadrang. | 165. | 155. 363. |
| Trigintangulum. | 168. | 158. 013. |
| Triginta ſexang. | 170. | 159. 861. |
| Sexagintangul. | 174. | 163. 666. |

Nemo miretur quod à nonangulo demum incipiam, ideo enim hoc feci, ut Alæ in compoſitione æquales ſint, jam vero in Nonangulo demum Alæ 120⊙ ſunt, ut ita poſteriorum figurarum Propugnaculis conjungi poſſit, in quibus omnibus Alæ 120⊙ ſumptæ ſunt. Angulus figuræ plerumque ſatis commodè reperitur, ſi primo Chorda AB, pro judicio, ad intervallum centum circiter pedum, parallela ducta ſit lateri K Q, ducatur ex B ad O linea, & Angulus ABO, Semicirculo adhibito, tantùm utcunque exploretur, ſitque hic inter 135 & 140 gradus, eligo ergo pro ſequenti angulo figurę Angulum proximè majorem, nem-

pè

pè Angulum Nonanguli qui eſt 140 graduum, prolongo A B, & lineam Colli ex Nonangulo adjicio, quæ eſt B D, ex puncto D Semicirculum intervallo B D deſcribo. Divido A B in duas partes æquales in M, & perpendicularem M L erigo, quæ hic debet eſſe æqualis Perpendiculari Nonanguli, ex tabula Regulari. Super hâc M L per Propoſitionem 20 facilè propugnaculum Nonanguli dimidium, & deinde alterum dimidium conſtruitur; cæterùm omnis intellectus hujus Propoſitionis in preceptis propoſitionis 20, & aliquo judicio conſiſtit. Non autem ſemper neceſſe eſt angulos figuræ per ſuperiorem Regulam invenire, nonnunquam enim aliter ſumi poterunt, modò ne multum â figurâ veteri recedant. Ex parte fluminis defenſio dimidia ſufficit, quæ arbitraria eſt: Alæ hic ſumptæ ſunt 60 ⊙, in illâ dimidiâ defenſione, in quâ reliquæ etiam lineæ pro lubitu ſumuntur, modo ne ictum ſclopeti ſuperent. Reliqua adſcriptis longitudinibus & Angulis clara fiunt; exempla tamen aliquot ſubjunxi, quæ magis ad rem facere videbantur.

## FIGVRA N° XXXV.

HÆc ſitum quendam ad mare exprimit, qui â parte illâ Defenſione peculiari non indiget, tamen ita diſpoſui, ſecundum ſitum loci, ut tormentis portus defendi poſſit: Et quia latera longiora ſunt, propugnacula plana fuerunt

runt intermiſcenda. Porrò ſitum tantum finxi neglectâ figurâ veteri, cum per ſe etiam ita figura conſtrui poſſet.

### FIGVRA N° XXXVI.

HÆc figura habet urbem antiquam, quę flumine â tribus lateribus cingitur, quarto verò foſsâ ex flumine derivatâ; circumcirca ſuburbia finxi, quæ intra novi valli ambitum cogenda ſunt, illa vero ſuburbia in extremitatibus habent tantùm ædificia nullius momenti, ut etiam pars propter vallum deſtrui poſſit; ſi vero hoc non fuerit, propugnacula ex ſuperiori parte fluminis paululum ſurſum promoveri poſſunt, inferiora vero propugnacula deorſum promovenda ſunt, ita figura capacior evadet. Apparet etiam ex hoc exemplo modus circuli oblongi adulterini, cujus forma non parùm oculos afficit.

### FIGVRA N° XXXVII.

REfert figura urbes duas flumine diviſas, quæ tamen ponte cohærent, major quidem urbs â parte fluminis duo opera habet, inſtar dimidiatorum reductuum, quæ flumen defendunt, & parvæ urbi è regione defenſionem aliquam promittunt.

In omnibus hiſce exemplis feci ut Semiſſes figuræ inter ſe reſponderent, ita ut lineâ debito modo ductâ, ab utrâque parte, ſimiles me-

medietates abſcindantur; quod quidem imitabuntur, quicunque Architecturæ civilis decus agnoſcunt; mihi quidem, prudentiſſimè videtur ars naturam imitari, quæ animalium, & hominis ipſius ſtructuram, â dextrâ parte, conformem ſiniſtræ eſſe, præcepit.

## PROPOSITIO XXIX.

### *Quomodo Figuræ urbibus ſint applicandæ.*

### FIGURA N° XXXVIII.

CVm Ichnographia urbis in charta eſt perfecta, videndum eſt quis modus muniendi figuræ debeatur, iſque electus figuræ in charta circumſcribatur. Vt in hoc exemplo, in quo foſſas antiquas non magni momenti eſſe pono, ita ut etiam pars repleri poſſit, ne nova figura major evadat, reperi commodè figuram veterem includi poſſe Sexangulo propoſitionis 27, itaque illud circumpoſui, quod ut in campo rurſus efficere poſſim, tali compendio utar.

Eligo aliquam lineam, in veteri figurâ; quæ mihi videtur commodiſſima, illa eſt AB; hanc prolongo in chartâ utrinque atq; ex punctis E, & F, in eaſdem prolongationes, perpendiculares derivo, ut hic CE & FD: Circino deinde, ex ſcalâ Ichnographiæ prioris, metior longitudines CA, BD, CE, & D F, atque eaſdem longitudines

tudines in charta, aſcribo. Poſtea in campo pono duos palos in A & B, & prolongo lineam A B, ex A quidem longitudine CA, hic 120 ◎; ex B vero, longitudine BD 30 ◎; ex C & D, adjumento inſtrumenti perpendiculares erigo; illi quæ ex C erigitur do longitudinem CE, hic 78 ◎; illi verò quæ ex D erigitur longitudinem DF, hic 154 ◎, tribuo, & EF funiculo connecto, habebo unum latus novæ figuræ, cui poſtea tota figura ſecundum præcepta ſequentis propoſitionis ſuperſtruitur.

## PROPOSITIO XXX.

### *Munimentum irregulare in campo delineare.*

### FIGVRA N°. XXXIX.

NVlla, ab illo modo qui in 21 Propoſitione demonſtratus fuit, eſt differentia, niſi quod inæqualitas in lineis & angulis benè attendenda ſit. Itaque figuræ in chartâ aſcribantur Anguli Figuræ, item Anguli Capitalium & Colli; latera quoque, lineæ Colli, & Capitales. Primò latus electum ſecundum præcedentem propoſitionem inueniatur; cujus extremitati, angulus figuræ, ſecundum magnitudinem præſcriptam ſuperſtruatur, deinde alternatim, latera, & anguli figuræ, donec figura coëat, conficiantur. Propugnacula ut in 21 Pro-

Propoſitione conſtruuntur. In propugnaculo plano eadem eſt conſtructio, niſi quod angulum figuræ non habeat.

### *De operibus exterioribus Corollarium.*

OPera exteriora in modo Geometrico ſuperflua puto, quod figuræ per ſe fortiſſimæ ſint; itaque ad Mechanicam partem rejiciuntur; ex quâ, conſtructio ipſorum diſcenda eſt, ſi aliquando neceſſitas iiſdem uti cogat, aut ſi urbs præſidio ad illa defendenda abundet.

# LIBER II.

## DE ORTHOGRAPHIA ET ICHNOGRAPHIA.

### PROOEMIVM.

MVROS Thebanos lyræ concentu effictos fuiſſe, vetuſta figmenta referunt: non alio ſenſu, quam quod accuratiſſimâ proportione coaluerint. Vt enim omnis venuſtas canori inſtrumenti ex proportione tonorum originem trahit, ita Architecturæ ſplendor ex proportionis ſymmetriâ maximum incrementum accipit, Sic olim in divinâ Platonis Republica frequens numerorum uſus fuit; non quod numeris divinitas illa debeatur, ſed quod per numeros demonſtrare voluerit, quæ ſub ſenſum aliàs vix cadere potuiſſent. Eâ ratione moti in Delineationum proportione hactenus deſudavimus, quamvis nonnullis moroſior illa tractatio videatur. Verum ſi ritè rem expendere

 velimus,

velimus, finem Architecturæ ſimplicem ex firmitate & decore copulari animadvertemus. Non quod decoris tanta ratio habenda ſit, ut firmitati officere debeat, ſed ut præcedente hujus præeminentiâ, proportionum elegantia adjiciatur. Alterutrum ſi defuerit, aut debilia opera erunt, aut deformia. Robur autem hic ita attendendum eſt, ut & opera per ſe ipſa ſubſiſtant, & hoſtilibus machinis dejici minùs poſſint: illud in elaboratione fundamentorum conſiſtit, quâ de re Practici multa, eaque egregia, nobis ſcripturâ manifeſtarunt; ultimum vero egregiâ defenſione & robuſtâ Orthographiâ perficitur. Quanquam enim credant plerique militaribus ingeniis deeſſe ſubtilitatem, tamen prudentia noſtrorum temporum plura conſilio quam manu effici docuit. Tutius terra inanimi, quam vivis pectoribus urbes circumvallari poſſe experti ſumus. Exploſa jam eſt illa Spartiatarum vanitas, qua mœnia ſtrue civium ſuorum firma credebant: ipſi quin etiam, ſed ſero, ſapuerunt. Bella conſilio conficienda eſſe Prudentiſſimus Regum contendit. Nec Republica tam à civibus ſuis exigit ut fortiter occumbant, quam ut vincant. Ex oppoſito quoque non in mole vis omnis ſita eſt, ut nonnulli Pelion Oſſæ imponentes, vanis rationibus edocti, putarunt; tecta, & modo non turres, montibus cœlo minantibus, viſui eripuerunt; rati hâc ratione urbes egregiè

giè coopertas eſſe, cum tamen nullum contra peſtem, quæ malis punicis (ut vocant) infertur, operculum, hâc arte reperiri potuerit. aliter res expenſa fuit ab eminentiſſimis Belgii Imperatoribus, qui experientiâ edocti fuerunt, altitudinem valli cooperiendis hoſtibus egregium tutamen præbere. Iidem craſſitiem loricarum in ſublimi exitioſam eſſe, nuper etiam repetitâ praxi confirmarunt. Foſſam quin imò humili loricâ peculiari ſtudio defenderunt. Quæ omnia inventa, cum virtute copulata, invicta illorum munimenta effecerunt. Ne prolixus ſim in prædicandâ præſtantiâ inventionum, viæ copertæ ſolùm uſum conſiderandum proponam. Quanta, in excurſionibus, in Vngariâ factis, Fidelibus damna illata ſunt, dum vario eventu repulſi, ſub ipſis portis trucidati fuerunt; cùm ad talem loricam ſeſe tutiſſimè recipere potuiſſent, ſi qua fuiſſet. Si qua igitur in Delineationibus diligentia debita fuit, illa hic certè in Orthographiâ, & ab illâ dependente Ichnographiâ repetenda eſt. In utrâque quantum præſtiterim ſinceri judicis ſcrutationi excutiendum relinquam.

## DEFINITIONES.

1. ORthographia eſt, valli & foſſæ, plano perpendiculari, ad angulos rectos diſſectorum, repræſentatio.

2. Linea fundamentalis in Orthographiâ

 Hori-

Horizontalis dicitur; quod Horizontem ſive planitiem terræ in interſectione repræſentet.

3. Lorica eſt terrea moles, altitudine ſex pedum, ut virum ſtantem abſcondere poſſit.

4. Scabellum eſt terra ad altitudinem ſeſquipedalem elevata; ut inſiſtens capite loricam ſuperet.

5. Vallum eſt agger ſuper Horizonte, cui ſuperiùs lorica imponitur.

6. Lorica Horizontalis eſt, quæ ſuper Horizonte abſque vallo conſtruitur, ut foſſam defendat.

7. Via Horizontalis eſt, quæ inter vallum & Loricam Horizontalem interjicitur.

8. Margo eſt planum exiguâ latitudine foſſam interiùs à vallo vel loricâ Horizontali ſeparans.

9. Foſſa eſt quicquid infra Horizontem effoditur; propriè tamen illa, quæ aquis recipiendis excavatur.

10. Via cooperta eſt cis foſſam relicta intercapedo, quæ propriâ loricâ in Horizontem finiente protegitur.

11. Acclivitatem voco, Inclinationem plani ſupra Horizontem conſtituti.

12. Declivitatem vero, Inclinationem plani infra Horizontem conſtituti.

13. Ichnographia eſt totius operis plana ſuper Horizonte repræſentatio.

De

## *De Orthographiâ.*

FVndamenta Orthographiæ conſiſtunt in proportione & latitudine.

Proportionis generalia ſunt, ut altitudo loricæ interior ſit ſex pedum, quæ eſt altitudo viri, & quaſi modulus in militari Architecturâ; ut enim illi qui domus conſtruunt, ex columnæ ſcapo, modulum appellant, ita hic ſtratorum hoſtium proceritas pro modulo erit. Exterior loricæ altitudo interdum ſex pedum eſt, interdum minùs; Sex pedum ſumitur in caſtellis cum dimidiatis propugnaculis, quod ibi lorica craſſitudine ſuâ, quæ parva eſt, non impediat defenſionem deorſum collimantium : aliàs ſumetur quatuor pedum cum dimidio. Scabellum altitudinem ſeſquipedalem ſemper tenet; acclivitas vero ejuſdem, ut & loricæ acclivitas interior, ex ſextâ parte altitudinis deſumitur; latitudo ſcabelli ex dimidiâ parte altitudinis loricæ ſumitur, eritque trium pedum. Acclivitas Loricæ exterior eſt ex dimidiâ altitudine exteriori. Vallum per ſe, hanc tenet proportionem, ut interior acclivitas æqualis ſit altitudini, exterior verò æqualis ſit dimidiæ altitudini. Quæ vero de exterioribus acclivitatibus loricæ & valli dicta ſunt, de terrâ bonâ intelligenda ſunt; ſi enim materia vitio laboret, interdum ſumitur ex duabus tertiis, interdum ex totâ, altitudine; quâ in re judicio præ-

 ditum

ditum eſſe artificem oportet, ut officio ſuo ſatisfaciat.

Latitudo ſuprema loricæ in operibus majoribus præcipuè eſt attendenda, ut largior fiat, ſi à globis tormentorum libertatem cupias. De effectu tormentorum ita ferè accepimus: Tormentum maximum, quod *Canon* appellatur, ad diſtantiam quadringentorum pedum, globo quadraginta octo librarum, loricam viginti pedes craſſam perforat: Tormentum *Dimidii Canonis* nomine appellatum, globo viginti quatuor librarum, ad diſtantiam trecentorum pedum, duodecim pedes levat: Tormentum denique campeſtre, globum duodecim librarum evomens, ſeptem pedes circiter tollit, idque ad diſtantiam ducentorum pedum. Omnia verò intelligenda de terrâ optimâ & diligenter compactâ, aliàs enim majorem effectum ſentiemus, neque tunc craſſities prædicta ulterius ſufficere poterit.

## PROPOSITIO I.

### *Loricarum diverſarum inventio.*

### FIGURA N° XL. & XLI.

MInima latitudo loricæ, æqualis eſt altitudini, ſex pedum; igitur addito ſcabello Novem pedum erit. Prima igitur lorica eſt, cujus latitudo, ſive pes, eſt novem pedum: hi novem

novem pedes ita diſtribuuntur; 1 Quarta pedis, quæ eſt una ſexta ex altitudine ſcabelli, detur acclivitati ſcabelli; 2 Tres pedes latitudini ſcabelli; 3 Accliv. interior loricæ, per ſe, eſt ex ſexta parte altitudinis, adeoq; unius pedis, ſed ſi acclivitas illa à ſupremâ planicie ſcab. ſumatur, erit altitudo reſidua quatuor pedũ cum dimid. cujus ſexta pars tres quartas pedis efficit. Vltimò exterior acclivitas loricæ lata eſt in priori figurâ tres pedes, in poſteriori duos pedes, cum unâ quartâ. Altitud. exteriores in priori ſex, in poſteriori quatuor pedum cum dimidio ſunt ſumptæ. Reliquæ altitudines in Definitionibus præſcriptæ fuerunt. Latitudo ſuperior loricæ prodit, ſi partes imæ latitudinis hactenus propoſitas, in unam ſummam colligas, & eandem ſummam ex pede loricæ ſive imâ latitudine ſubtrahas.

| | *In priori figurâ* | | *In poſteriori figurâ.* | |
|---|---|---|---|---|
| Accliv. ſcabelli eſt $\frac{1}{4}$ ⓪ ſive | | 25②. | | 25②. |
| Latitudo ſcabelli | 3 | ⓪. | 3 | ⓪. |
| Acclivitas interior $\frac{3}{4}$ ⓪ ſive | | 75②. | | 75②. |
| Acclivitas exterior | 3 | ⓪. | 2 | 25②. |
| Igitur ſumma erit | 7 | 00②. | 6 | 25②. |
| Pes loricæ eſt | 9 | 00②. | 9 | 00②. |
| Subtrah. eſt ſumma præc. | 7 | 00②. | 6. | 25②. |
| Prod. ſumma latitud. loric. | 2 | 00②. | 2. | 75②. |

Erit igitur acclivitas exterior in priori, duorum pedum; in poſteriori figurâ duorum pe-

dum cum tribus quartis pedis. Cœterùm harum loricarum per ſe uſus eſt exiguus,ſed prior vallo Caſtellorum cum dimidiatis propugnaculis imponitur, poſterior vero vallo Caſtellorum quadrantalium.

FIGVRA N° XLII.

COntra impulſum Tormenti campeſtris hęc lorica inventa eſt, quæ uſui erit in Caſtellis Dodrantalibus, tam ſuper vallo, quam in ipſo Horizonte. Pes ipſius eſt quindecim pedum.

FIGVRA N° XLIII.

HÆc lorica poterit perferre vim Tormenti ſive *Canonis* dimidii, quâ utor in Horizonte,& ſuper vallo, in Caſtellis Regiis; Ima latitudo ſive pes ipſius, eſt Octodecim pedum.

FIGVRA N° XLIV.

COntra vim tormenti maximi hæc lorica ſufficere poterit; illius uſus eſt tam in Horizonte, quam ſuper vallo, in Munimentis; non facilè verò majores loricæ extruuntur.

Quod vero tormentorum vim deludant, intelligendum eſt de tormentis, ſuperiùs dicto intervallo remotis, propiùs enim ſuccedentibus,& intra diſtantiam ſupra præſcriptam, minimè ſufficient. Poſtrema autem lorica non facilè uſurpanda eſt, niſi etiam lorica Horizon-

zontalis adhibeatur; latitudine quippe ſuâ hoſtes propius ſuggredientes protegit. Ita ſæpè gracilioribus loricis utuntur, ad proſpectum potius prohibendum, quam ad vim ſuſferendam, haud abſimili ratione, quam quâ in navibus pannus circumductus milites abſcondit.

Orthographiæ autem pingendæ generalia præcepta ſunt. Primò ducatur pes valli, ſive loricæ, ut in Figura 42 A B, deinde ſuper hâc lineâ latitudines ordine ex tabellâ ponantur; ex omnibus punctis, hoc modo diſſectæ lineæ, excepto primo, & ultimo, perpendiculares erigantur, quibus longitudines adſcriptæ dandæ ſunt. In loricis altitudo ſcabelli bis ponenda eſt, ſuper primis duabus perpendicularibus: In vallo, primo altitudo valli bis ponenda eſt, ſuper primis duabus perpendicularibus; deinde altitudo valli cum ſcabello rurſus bis ponenda eſt; poſtea ſuperiores extremitates, & inter ſe, & cum punctis extremis A & B, connectendæ ſunt.

*Tabella Orthographica Loricarum Horizontalium.*

| | Fig. 42. | Fig. 43. | Fig. 44. |
|---|---|---|---|
| Pes loricæ, ſive ima latitudo loricæ: pedum | 15 | 18 | 27 |
| Latitudo accliv. Scabelli | $\frac{1}{4}$ | $\frac{1}{4}$ | $\frac{1}{4}$ |
| Latitudo ſupr. Scabelli | 3 | 3 | 3 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Latitudo accliv.inter.loric. | $\frac{3}{4}$ | $\frac{3}{4}$ | $\frac{3}{4}$. |
| Latitudo ſuprema loricæ | $8\frac{3}{4}$ | $11\frac{3}{4}$ | $20\frac{3}{4}$. |
| Latitudo accliv. exter. lor. | $2\frac{1}{4}$ | $2\frac{1}{4}$ | $2\frac{1}{4}$. |
| Altitudo Scabelli | $1\frac{1}{2}$ | $1\frac{1}{2}$ | $1\frac{1}{2}$. |
| Altitudo loricæ interior | 6 | 6 | 6. |
| Altitudo loricæ exterior | $4\frac{1}{2}$ | $4\frac{1}{2}$ | $4\frac{1}{2}$. |

## PROPOSITIO II.

### *Area, in Orthographiâ, inventio.*

### REPETATUR FIGURA N° XLIV.

PRimò Vallum ſive lorica in Triangula & Parallelogramma reſolvitur. Area Triangulorum & Rectangulorum ſigillatim quærenda eſt. Reſolvuntur autem in triangula & Parallelogramma, partim adjumento perpendicularium erectarum, partim adjumento linearum, quæ Horizontali lineæ Parallelæ ducuntur, ut trapezia in Triangula & Rectangula ſecent: Quanquam enim Trapezii area per ſe quæri poſſit, tamen Stereometria, ut libro ſequenti docebitur, Trapezia illa non admittit. Ex Geometria, non ignotum erit, aream Trianguli produci ex multiplicatione dimidiæ perpendicularis in totam Baſin, vel ex multiplicatione totius perpendicularis in dimidiam Baſin: Aream vero Rectanguli ex multiplicatione Perpendicularis & Baſeos. Fractiones porro ad decimales numeros ſunt redigendæ; dimidius pes æquivalet 5①; quarta

25②; tres

25②: tres quartæ 75②: Atque aliæ fractiones ſive minutiæ non occurrunt.

Quando aliqua linea eſt medianda, ſive dimidianda, ſitque numerus impar, tunc zyphra eſt adjicienda, & ſignum unitate augendum, atque ita mediatio commodè proveniet.

Cùm tandem area Triangulorum & Rectangulorum ſeorſim habetur, facilè in unam ſummam additur, quæ ſumma aream Orthographiæ ſupputatæ producit.

Ne autem paginas ſupputationibus repleam, loricam munimentorum rurſus adjungam, & pro exemplo ſupputabo, ad cujus normam reliquæ Orthographiæ etiam fuerunt ſupputatæ.

Ad hanc ſupputationem ſpectant literæ, Areæ cujuſque Orthographiæ inſcriptæ, atque in ſequentibus figuris ſimiliter literæ ad hanc ſupputationem ſpectant.

In fine tractatus Orthographici, tabula Orthographiarum ſequetur, cujus literæ ad ſchemata referendæ ſunt. Sed jam exempli noſtratis, loricæ munimentorum nempè, aream indagabimus.

Dimidia oi 75②. 15①. oi.
hi 25②. 3⓪. ik.
375 45①. Area Rectang. B.
150
Area triangul. A. 1875④. kl 75②.

| | |
|---|---|
| kl | 75②. |
| pk.ql | 15①. |
| | 375 |
| | 75 |
| Area Rectanguli C | 1125③. |
| dimidia ſq | 225②. |
| pq | 75②. |
| | 1125 |
| | 1575 |
| Area Trianguli D. | 16875④. |
| lm | 2075②. |
| rl. tm. | 45①. |
| | 10375 |
| | 8300 |
| Area Rectang. E. | 93375③. |
| rt | 2075②. |
| ſr | 75②. |
| | 10375 |
| | 14525 |
| Area Triang. F. | 155625④. |
| dimidia tm | 225②. |
| mn | 225②. |
| | 1125 |
| | 450 |
| | 450 |
| Area Trianguli G. | 50625④. |

ADDI-

## ADDITIO.

| Signa | | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|---|
| Triangulum A. | | 1 | 8 | 7 | 5 |
| Rectangulum B. | 4 | 5 | | | |
| Rectangulum C. | 1 | 1 | 2 | 5 | |
| Triangulum D. | 1 | 6 | 8 | 7 | 5 |
| Rectangulum E. | 93 | 3 | 7 | 5 | |
| Triangulum F. | 15 | 5 | 6 | 2 | 5 |
| Triangulum G. | 5 | 0 | 6 | 2 | 5 |
| Area Orthograph. | 121 | 5 | 0 | 0 | 0 (4). |

## NOTA.

In tabulâ Orthographiam concernente, numeri repleti ſunt, uſque ad ſignum quartarum, ideoque cuique numero ſignum illud appoſitum eſſe, concipiendum eſt.

## PROPOSITIO III.

### *Inventio Loricarum pro Reductibus & ſtellis.*

FIGVRÆ N° XLV. ET XLVI.

IN Reductibus & ſtellis alterutrâ Orthographiâ uti poſſemus; in Reductibus tamen priori, in ſtellis poſteriori uſus ſum. Prior duo Scabella, poſterior tria habet.

*Tabella*

*Tabella harum loricarum.*

| | Fig. 45. | fig. 46. |
|---|---|---|
| Pes loricæ ſive ima Latit. loric. ped. | 15 | 18. |
| Latit. acclivitatis cujuſq; ſcabelli | $\frac{1}{4}$ | $\frac{1}{4}$. |
| Suprema latitudo cujuſq; ſcabelli | 3 | 3. |
| Latitudo accliv. interioris loricæ | $\frac{3}{4}$ | $\frac{3}{4}$. |
| Latitudo ſuprema loricæ | $4\frac{3}{4}$ | $3\frac{3}{4}$. |
| Latitudo accliv. exterioris loricæ | 3 | $3\frac{3}{4}$. |
| Altitudo ſcabelli primi | $1\frac{1}{2}$ | $1\frac{1}{2}$. |
| Altitudo ſcabelli ſecundi | 3 | 3. |
| Altitudo ſcabelli tertii | | $4\frac{1}{2}$. |
| Altitudo loricæ interior | $7\frac{1}{2}$ | 9. |
| Altitudo loricæ exterior | 6 | $7\frac{1}{2}$. |

## PROPOSITIO IV.

### *Inventio Valli pro Caſtellis cum dimidiis propugnaculis, item Caſtellis quadrantalibus & Dimidiatis.*

FIGURA N° XLVII.

IN vallo ſuperiùs præſcriptam Regulam obſervavi, ut quanta ipſius altitudo ſit, tanta ſit etiam acclivitatis interioris latitudo: ſemiſſis vero Altitudinis ejuſdem, ſit latitudo exterioris acclivitatis valli. Quia vero hæc Orthographia, cum duabus proximè ſequentibus, tantùm propugnaculis repletis adhibetur, dividendæ fuerunt Orthographiæ in duas partes, illa quæ loricam complectitur uſque ad perpendicularem craſſiuſculam, vocatur pars anterior,

terior, & in Ichnographiâ Delineationi ubique parallela currit; reliqua eſt pars poſterior, quæ figuræ tantùm, non toti Delineationi Parallela manet.

Illud quoque obſervandum eſt, quando lorica vallo imponitur, quod tunc acclivitas exterior valli, & acclivitas exterior loricæ, in acclivitatem unam & eandem conveniant, atque unum triang conficiant, cujus altit. ex altitud. valli, & altitudine loricę exteriori componitur, latitudo verò, ex latitudine acclivitatis exterioris loricæ, & ex latitudine acclivitatis exterioris valli, conjungitur. Vallum Caſtellorum cum dimidiis propugnaculis ita fiat: Sumatur pes valli 24 Pedum, altitudo ejuſdem valli ſit ex octava parte pedis valli, adeoque trium pedum; acclivitas interior & exterior ex regulâ, & lorica, quæ in Figura 40 propoſita fuit, vallo imponatur.

## FIGVRA N° XLVIII.

PRo Quadrantalibus Vallum ita invenitur, pes valli fiat 27 pedum, & altitudo ex ſextâ parte pedis valli; loricæ pes ex duplâ altitudine: erit igitur altitudo valli $4\frac{1}{2}$ pedis, Pes loricæ 9 pedum; imponenda igitur eſt vallo lorica quæ ſuperius N° 41 fuit propoſita.

## FIGVRA N° LXIX.

PRo Caſtellis dimidiatis Pes valli ſumatur 36 pedum, & altitudo ex ſextâ parte pedis valli, erit

li, erit 6 pedum, & duplum hujus erit pes loricæ, 12 pedum, quæ lorica non quidem peculiariter ſupra depicta fuit, ſed ex præceptis ſupra de loricis propoſitis facilimè, confici poterit. Tabellam trium Orthographiarum ſubjungo.

## *Tabella prædictarum trium Orthographiarum.*

| | Fig. 47. | Fig. 48. | Fig. 49. |
|---|---|---|---|
| Pes valli. | 24 | 27 | 36. |
| Latit. accliv. interioris valli | 3 | $4\frac{1}{2}$ | 6. |
| Latitudo viæ ſuper vallo. | $10\frac{1}{2}$ | $11\frac{1}{4}$ | 15. |
| Latitudo acclivitatis ſcabelli | $\frac{1}{4}$ | $\frac{1}{4}$ | $\frac{1}{4}$. |
| Latitudo ſuprema ſcabelli | 3 | 3 | 3. |
| Latitudo accliv. interioris lor. | $\frac{3}{4}$ | $\frac{3}{4}$ | $\frac{3}{4}$. |
| Latitudo ſuprema loricæ | 2 | $2\frac{3}{4}$ | $5\frac{3}{4}$. |
| Latit. accliv. exter. valli & lor. | $4\frac{1}{2}$ | $4\frac{1}{2}$ | $5\frac{1}{4}$. |
| Altitudo Valli | 3 | $4\frac{1}{4}$ | 6. |
| Altit. Valli cum ſcab. ſimul | $4\frac{1}{2}$ | 6 | $7\frac{1}{2}$. |
| Altit. Valli cum altitudine loricæ interiori ſim. ſumta | 9 | $10\frac{1}{2}$ | 12. |
| Altitudo valli cum altitud. loricæ exteriori conjuncta | 9 | 9 | $10\frac{1}{2}$. |

PRO-

## PROPOSITIO V.

### *Valli Dodrantalis & Regii inventio.*

### FIGVRA N° L.

IN Dodrantalibus Pes valli ſit 45 pedum, altitudo ex quintâ parte pedis valli, erit Novem: Pes loricæ ex tertiâ pedis valli 15 pedum, quæ eſt lorica ſupra N° 42 propoſita.

### FIGVRA N° LI.

IN Regiis Caſtellis Pes valli fiat 54 pedum, altitudo ſit ex duabus nonis pedis valli, igitur 12 pedum erit; pes loricæ ſit ex tertiâ parte pedis valli, ideoque 18 pedum, lorica ſupra N° 43 depicta invenietur.

### FIGVRA N° LII.

IN Munimentis Pes valli ſit 81 Pedum; Altitudo valli ut in præcedenti, ſumitur ex duabus nonis pedis valli, igitur erit 18 pedum: pes loricæ ex tertiâ parte pedis valli 27 pedum proveniet. Hic rurſus tabellam Orthographiarum præcedentium ſubjicio.

### *Tabella Trium præcedentium Orthographiarum.*

| | Fig. 50. | Fig. 51. | Fig. 52. |
|---|---|---|---|
| Pes valli. pedum. | 45 | 54 | 81. |
| Latit. accliv. interioris valli. | 9 | 12 | 18. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Latitudo viæ ſuper vallo. | $16\frac{1}{2}$ | 18 | 27. |
| Latitudo acclivitatis ſcabelli. | $\frac{1}{4}$ | $\frac{1}{4}$ | $\frac{1}{4}$. |
| Latitudo ſuprema ſcabelli. | 3 | 3 | 3. |
| Latitudo accliv. interioris lor. | $\frac{3}{4}$ | $\frac{3}{4}$ | $\frac{3}{4}$. |
| Latitudo ſuprema loricæ. | $8\frac{3}{4}$ | $11\frac{3}{4}$ | $20\frac{3}{4}$. |
| Latit. accliv. exter. valli & lor. | $6\frac{3}{4}$ | $8\frac{1}{4}$ | $11\frac{1}{4}$. |
| Altitudo Valli. | 9 | 12 | 18. |
| Altit. Valli cum ſcab. ſimul. | $10\frac{1}{2}$ | $13\frac{1}{2}$ | $19\frac{1}{2}$. |
| Altit. Valli cum altitudine interiori loricæ. | 15 | 18 | 24. |
| Altitudo valli cum altitud. loricæ exteriori conjuncta. | $13\frac{1}{2}$ | $16\frac{1}{2}$ | $22\frac{1}{2}$. |

## PROPOSITIO VI.

### *Inventio loricarum viæ coopertæ.*

### FIGVRA N° LIII.

LOricarum harum latitudo per ſupputationem invenienda eſt, ut in ſequenti propoſitione docebitur. Figura 53 repræſentat loricam viæ coopertæ, pro Caſtellis quadrantalibus, Pes ejuſdem requiritur 36 pedum. Altitudo eſt $4\frac{1}{2}$ pedis, cum via cooperta ſeſquipede ſubter Horizonte ſit.

### FIGVRA N° LIV.

LOrica viæ coopertæ pro Dimidiatis Caſtellis habet pedem ſive imam latitudinem 39 pedum, altitudinem $4\frac{1}{2}$.

Tabella

## *Tabella harum loricarum.*

| | Fig. 53. | Fig. 54. |
|---|---|---|
| Pes ſive ima latitudo loricæ, pedum. | 36 | 39. |
| Latitudo accliv. interior. loric. | $\frac{3}{4}$ | $\frac{3}{4}$. |
| Latitudo accliv. exterior. loric. | $35\frac{1}{4}$ | $38\frac{1}{4}$. |
| Altitudo loricæ. | $4\frac{1}{2}$ | $4\frac{1}{2}$. |

### FIGVRA N° LV.

PRo Dodrantalibus pes hujus loricæ provenit 81 pedum, altitudo juſta 6 pedum; habetque ſcabellum adjunctum, ut in Loricâ viæ Horizontalis, exterior verò acclivitas in campum leniter excurrit.

### FIGVRA N° LVI.

PRo Regiis Caſtellis, & pro Munimentis eâdem loricâ utor, pes ejuſdem eſt 87 pedum.

## *Tabella prædictarum loricarum viæ cooperta.*

| | Fig. 55. | Fig. 56. |
|---|---|---|
| Pes loricæ pedum, | 81 | 87. |
| Latitudo acclivitatis ſcabelli. | $\frac{1}{4}$ | $\frac{1}{4}$. |
| Latitudo ſuprema ſcabelli. | 3 | 3. |
| Latitudo acclivitatis interioris lor. | $\frac{3}{4}$ | $\frac{3}{4}$. |
| Latitudo acclivitatis exterioris. | 77 | 83. |
| Altitudo Scabelli. | $1\frac{1}{2}$ | $1\frac{1}{2}$. |
| Altitudo loricæ. | 6 | 6 |



Digitized by Google

## PROPOSITIO VII.

### *Loricarum, & Viarum, Horizontalis & cooperta, marginis item & foſſæ adjunctio.*

MArgo in operibus Minoribus ſufficit 3 pedum. In Quadrantalibus margo eſt trium pedum: In Dimidiatis Margo eſt 4 pedum, in utriſque nempè ex duabus tertiis altitudinis Valli. In Dodrantalibus & Regiis ex unâ tertiâ altitudinis valli, erit itaque in Dodrantalibus 3 ⊙, in Caſtellis regiis 4 ⊙, in Munimentis 6 ⊙.

Latitudo Viæ Horizontalis in Dodrantalibus eſt ex quintâ parte pedis valli, nempe 9 ⊙; in Caſtellis regiis & munientis ex tertiâ parte pedis valli; adeoque, in Caſtellis 18 ⊙, in Munimentis 27 ⊙.

Latitudo foſſæ in Reductibus eſt octo pedum. In ſtellis 9 ⊙. In caſtellis cum dimidiatis propugnaculis 16 ⊙. In Quadrantalibus 27 ⊙. In Dimidiatis 38 ⊙. In Dodrantalibus 60 ⊙. In Caſtellis regiis 84 ⊙. In munimentis 126 ⊙. Hæc latitudo tantum ex judicio deſumitur.

Profunditas Foſſæ, in operibus minoribus eſt 6 pedum, latitudo declivitatis 3 ⊙. In Quadrantalibus Profunditas eſt, $7\frac{1}{2}$ pedis; in Dimidiatis 9 ⊙; In Dodrantalibus & Regiis 12 ⊙; latitudo Decliuitatis in operibus majoribus eſt

eſt

eſt æqualis profunditati. Latitudo viæ coopertæ in Quadrantalibus, ſuper Horizonte eſt ſex pedum; in Dimidiatis Caſtellis 7 ⊚: In hiſce etiam attendenda latitudo ſcabel. quæ eſt 3 ⊚, ſuper ipſo Horizonte.

Aliàs vero latitudo viæ coopertæ æquatur latitudini viæ Horizontalis. Latitudo loricæ præcedenti capite eſt deſcripta.

## *Tabella generalis Orthographiæ operum minorum.*

| | Fig. 57. | Fig. 58. | Fig. 59. |
|---|---|---|---|
| Pes valli. pedum. | 15 | 18 | 24. |
| Latitudo marginis. | 3 | 3 | 3. |
| Latitudo foſſæ. | 8 | 9 | 16. |

Figuræ ſunt. 57 Orthographia reductum. 58 Orthographia ſtellarum. 59 Orthographia Caſtellorum cum dimidiis Propugnaculis.

## F i g v r a N°. 60. 61. 62. 63. & 64.

VT lorica viæ coopertæ habeatur, ſupputationis adminiculo, latitudo Acclivitatis exterioris eſt invenienda; de illà præcipitur, ut ita conſtruatur, ut tota planicies ejuſdem, ex vallo proſpicienti appareat: quod per ſequentem Regulam efficietur.

## R e g v l a.

Vt eſt differentia quæ eſt inter altitudinem valli & loricæ ſimul, & altitudinem loricæ viæ

coopertæ; ad intercapedinem perpendicularium, quibus altitudo loricæ valli, & loricæ viæ coopertæ eſt inſcripta: ita altitudo loricæ viæ coopertæ, ad Latitudinem acclivitatis exterioris ejuſdem loricæ. Itaque.

| | ut eſt BC | ad CD | ita DE | ad EF. |
|---|---|---|---|---|
| In Quadrant. | 6000(3) | 47000(3) | 4500(3) | 35250(3) |
| In Dimidiatis | 7500(3) | 63750(3) | 4500(3) | 38250(3) |
| In Dodrantalib. | 9000(3) | 115500(3) | 6000(3) | 77000(3) |
| In Caſtell, Reg. | 12000(3) | 166000(3) | 6000(3) | 83000(3) |
| In Muniment. | 18000(3) | 249000(3) | 6000(3) | 83000(3) |

Figuræ Orthographicæ generales ita ſunt intelligendæ. Figura 60 eſt Orthographia Quadrantalis: Figura 61 eſt Orthographia Caſtellorum Dimidiatorum: Figura 62 Orthographia Dodrantalis: Figura 63 Orthogragraphia Caſtellorum Regiorum: Figura denique 64 eſt Orthographia Munimentorum.

Vt autem ſupra tabellam Orthographicam generalem minorum operum feci, ita jam, Quadrantalium, & Dimidiatorum Caſtellorum, tabella Orthographica ſequitur.

## *Tabella generalis Orthographiæ Quadrantalis & dimidiatæ.*

| | Fig. 60. | Fig. 61. |
|---|---|---|
| Pes Valli pedum | 27 | 36. |
| Latitudo marginis | 3 | 4. |
| Latitudo Foſſæ. | 27 | 38. |

Lati-

| | | |
|---|---|---|
| Latitudo viæ coopertæ, ſuper Horizonte ſumta | 6 | 7. |
| Latitudo ſcabelli ſuper Horizonte ſumta | 3 | 3. |
| Latitudo loricæ viæ coopertæ | 36 | 39. |

Peculiare quiddam feci in Munimentorum Ortographiâ, quod Planum ſupremum loricæ valli, coincidat plano, acclivitatis exterioris Loricæ viæ coopertæ: quod ita demonſtrabo.

In figurâ 64 in triangulo BHG, quod idem eſt cum Triangulo I Figuræ 52, Latera circum rectum angulum ſunt, Perpendicularis B H, $1\frac{1}{2}$ pedis ſive 15①, Baſis vero Trianguli HG $20\frac{3}{4}$ ſive 2075②; dico latera illius Trianguli eſſe proportionalia, lateribus Trianguli DEF, quod ex ſupputatione apparet. nam

| ut eſt BH | ad HG | ita DE | eſt ad EF |
|---|---|---|---|
| 1500(3) | 20750(3) | 6000(3) | 83000(3). |

Cum igitur in Triangulo B G H, B H ſit ad HG, ut in Triangulo DFE eſt DE ad E F, habebunt duo prædicta triangula, latera, circum æquales, nempe rectos, angulos, proportionalia, eruntque æquiangula.

Ergo anguli HBG, EDF homologis lateribus oppoſiti æquantur: ſed & anguli C B D, E D F æquantur, igitur H B G, C B D inter ſe æquales erunt; ſed HB quieſcit ſuper BC, ita ut punctum B unum idemque ſit, igitur BG etiam ſuper B D, aliàs impoſſibile eſſet ut anguli

 HBG,

HBG, CBD æquales eſſent; ſunt vero BD, DF in directum, erunt igitur etiam BG, DF in directum; quod erat oſtendendum.

*Tabella generalis Orthographiæ Dodrantalis, & Regiarum.*

| | Fig. 62. | Fig. 63. | Fig. 64. |
|---|---|---|---|
| Pes valli, pedum. | 45 | 54 | 81. |
| Viæ Horizont. latitudo, item latitudo Viæ coopertæ. | 9. | 18 | 27. |
| Loricæ Horizont. latitudo. | 15 | 18 | 27. |
| Marginis latitudo. | 3 | 4 | 6. |
| Foſſæ latitudo. | 60 | 84 | 126. |
| Loricæ viæ coopertæ latitud. | 81 | 87 | 87. |

Poſtquam ita Orthographiam quamque explicavimus: ſequens tabula Areas Orthographicas exhibebit.

*Huc pertinet Tabula Areæ cujuſque Orthographiæ in præceptis deſcriptæ.*

Parte 2. Fol. 9.

## De Ichnographia.

Ichnographia Planiciem Figuræ munitæ Horizontalem depingit, idque duplici modo; priori, vulgato, cum nempè tantùm latitudines, pedis valli, viarum, pedum loricæ, & foſſæ deſignantur, qualis quidem in campo ſufficit: In chartâ verò alter adhuc modus eſt; cum omnes lineæ, intermediæ etiam, deſcribuntur, talis Ichnographia in Perſpectivâ accura-

curatiori requiritur. Vt autem melius intelligatur quomodo ex Orthographia Ichnographia,& ex utrâque Stereometria perficiatur,in Schemate aliquo modo illud demonſtrare conſtitui, ſimul etiam termini uſitati declarabuntur.

## FIGVRA N° LXV.

Linea YZ eſt linea Horizontalis ſive fundamentalis; ſuperficies quæ ſupra eandem punctis repleta ſunt, Orthographiam Valli, Loricæ Horizontalis, & loricæ viæ coopertæ exhibent; ſuperficies verò, quæ infra eandem aquarum adumbrationem comprehendit,Orthographiam foſſæ exhibet. Nam ſi in vallo & loricis, concipias ab omnibus punctis angularibus perpendiculares dimitti, diſtantia earundem deſignabit Ichnographiam eorundem: ſi verò in foſſâ à duobus imis punctis angularibus perpendiculares ſurſum erigi concipias, Ichnographiam foſſæ conficies. Ad hanc Ichnographiam pertinet quicquid in hac figurâ infra lineam YZ deſcriptum eſt. Si vero Parallelæ illæ lineæ in vallis & loricâ in altum perpendiculariter eleventur, & in foſſâ deprimantur, altitudine & profunditate quæ in Orthographiâ præſcribitur, conficietur Sciagraphia ſive depictio ſolida valli & foſſæ. Breviùs:Imaginare tibi Parallelas ſuper YZ in Horizonte ſive ſuperficie terræ deſcriptas,habebis

Ichnographiam: Concipe item vallum conſtructum, & foſſam excavatam, habebis Sciagraphiam; ubi hæc finitur & quaſi abſcinditur, Orthographiam dabit.

Termini ita uſurpantur. A eſt Acclivitas Valli interior. B, Via Valli. C Acclivitas ſcabelli. D Latitudo ſcabelli. E Acclivitas loricæ interior. F Suprema latitudo Loricæ. G Acclivitas valli & loricæ exterior. H via Horizontalis. I Acclivitas ſcabelli. K Latitudo ſcabelli. L Interior acclivitas loricæ. M Suprema latitudo loricæ. N Exterior acclivitas loricæ. O Margo. P Interior declivitas foſſæ. Q Ima latitudo foſſæ. R Exterior foſſæ declivitas. S via cooperta. T Acclivitas ſcabelli. V Latitudo ſcabelli. W Acclivitas loricæ interior. X Acclivitas loricæ exterior vocabitur.

## PROPOSITIO VIII.

### *Modus ſupputandi Ichnographiam Reductus.*

### FIGVRA N° LXVI.

PRimò ſcribendæ ſunt lineæ cognitæ, quæ ſunt: Ex Delineatione; latus Reductns 48, 72, 96, 120⊙, ejuſque medietas, ſive ſemiſſis DF, quæ in primo, ſive minimo Reductu (qui hic ſupputabitur) erit 24 pedum.

Ex Orthographia: Pes loricæ AE & FB 15⊙; Latitudo Marginis DH & FI 3⊙; Latitudo

Latitudo denique foſſæ G L, I M, 8 ⓪.

Pro Angulis: cognitus eſt Angulus Figuræ 90 Graduum, ejus ſemiſſis eſt ADE; propter parallelas vero D F, G I, K M, anguli A D E, D G H, G K L æquantur. Et anguli E, H, L Recti ſunt & æquales, igitur etiam reſidui D A E, G D H, & K G L æquales erunt; & 45 Graduum reperientur.

Reliqua ex ſupputatione innoteſcunt. Primò ſupputantur Triangula, deinde reliquæ lineæ.

| | | |
|---|---|---|
| 1. In Triangulo Rectangulo DEA, Tangens Anguli DAE 45° eſt | 100000. | |
| Quæ multiplicata per A E | 15000 ③. | |
| Dat productum | 1500000000. | |
| Quod diviſum per Radium | 100000. | |
| Dabit D E | 15000 ③. | DE. |
| Secans vero Anguli DAE 45 grad. eſt | 141421. | |
| Quæ multiplicata per AE | 15000 ③. | |
| Dat productum. | 2121315000. | |
| Quod diviſum per Radium | 100000. | |
| Dabit DA | 21213 ③. | DA. |
| 2. In Triangulo Rectangulo GHD Tangens GDH 45° eſt | 100000. | |
| Quæ multiplicata per DH | 3000 ③. | |
| Dat productum | 300000000. | |
| Quod diviſum per Radium | 100000. | |
| Dabit G H | 3000 ③. | GH. |
| Item, Secans anguli GDH 45°. eſt | 141421. | |
| Quæ multiplicata per D H | 3000 ③. | |

Dat

Dat productum 424263000.
Hoc diviſum per Radium. 100000.

DG. Dabit D G: ferè 4243 ③.

3. In Triangulo Rectangulo KLG, Tangens anguli KGL 45° eſt 100000.
Quæ multiplicata per GL 80000③.
Dat productum 800000000.
Quod diviſum per Radium 100000.

KL. Dabit K L 8000 ③.

Item. Secans anguli KGL 45 grad. eſt 141421.
Quæ multiplicata per GL 8000③.
Dat productum 1131368000.
Quod diviſum per Radium 100000.

KG. Dat KG: ferè 11314 ③.

In reliquis lineis operatio ſequens pro regulâ ſervanda eſt.

| | |
|---|---|
| D F eſt | 24000 ③. |
| ſubtrahatur D E | 15000 ③. |
| Reſtat EF, æqualis AB | 9000 ③. |
| Eadem D F | 24000 ③. |
| Addatur G H | 3000 ③. |
| Prodit G I ſive LM | 27000 ③. |
| Cui addatur KL | 8000 ③. |
| erit K M. | 35000 ③. |

Ita intra Delineationem lineæ habentur, ſequuntur extra.

Eodem modo etiam reliquorum Reductuum Ichnographia ſupputatur; Lineæ in tabula Parte 2 exhibentur. PRO

Digitized by Google

## PROPOSITIO IX.

### *Delineatio Ichnographiæ Reductus, ex tabulâ, in chartâ & in campo.*

FIGVRA N° LXVII.

PRimò Conſtituatur qualis deſcribendus ſit Reductus, ſitque hic Minimus. Ejus Delineatio ex primo libro perficiatur, & dividantur omnes anguli figuræ, ductis Diagonalibus occultis, bifariam; lineis angulos dividentibus, inſcribatur interius D A. Exterius vero, primo D G, poſtea GK, & puncta iiſdem literis ſignata connectantur, erit Ichnographia perfecta.

Si vero accuratior Ichnographia in Charta conficienda ſit, ducendæ erunt poſtea lineæ intermediæ, iiſdem diſtantiis, quibus latitudines ſuper lineâ fundamentali in Orthographiâ deſcriptæ fuerunt: talis Ichnographia, eſt in figurâ 67 ſuperior medietas, poteſt vero hæc Ichnographia, etiam umbrâ, vel quod optimum eſſet coloribus depingi, ut in unâ quartâ incœpi; & umbram adjunxi.

Vltimò ſemel admoneo, me in omni Ichnographiâ, lineas quæ Delineationem repræſentant, majuſculas effeciſſe, ut tanto melius à reliquis diſcerni poſſint.

PRO-

# PROPOSITIO X.

## *Supputatio Ichnographiæ ſtellarum.*

### FIGVRA N° LXVIII.

PErinde ut in Reductibus, ita in omni Ichnographiâ data primo loco ſunt ponenda. ſunt autem, Ex Delineatione. Facies F C, in noſtris figuris ubique 51764③.

Ex Orthographiâ: Pes loricæ G A & H B 18⓪. Latitudo marginis F K & HM 3⓪. Latitudo foſſæ I O, & L P 9⓪.

Anguli ita prodeunt. Ex delineatione habetur Angulus defenſus, in præſenti exemplo, ſtellâ nempè quadrangulâ 60 graduum: ejus ſemiſſis eſt A F G; cui æquantur F I K, I N O. Hiſce angulis ubique ſubtractis ex 90 gradibus prodibunt FAG, I F K, NIO, hic 60°.

Angulus FCP eſt dimidius Angulus defenſionis major, ex Delineatione 75°, cui ſi addatur rectus FHB, erit totus PCB 165°, qui ſubtractus ex 180° relinquet BCD 15°, cui æquantur HMC, & LPM. Breviùs, B C D, H M C & L P M æquantur angulo defenſionis minori, ſuntque 15°.

Supputatio ipſa, conſiſtit in ſupputatione Triangulorum, & reliquarum linearum, ſed primo loco triangula ſupputantur.

1. In Triangulo Rectangulo FGA Tangens anguli FAG, hic 60°, eſt 173205.

Quæ

| | | |
|---|---|---|
| Quæ multiplicata per GA | 18000③. | |
| Dat productum | 3117690000. | |
| Quod diviſum per Radium | 100000. | |
| Dabit FG:ferè | 31177③. | FG. |
| Item. Secans FGA, hic 60°, eſt | 200000. | |
| Quæ multiplicata per GA | 18000③. | |
| Dat productum | 3600000000. | |
| Quod diviſum per Radium | 100000. | |
| Dabit FA | 36000③. | FA. |
| 2. In triangulo Rectangulo IKF, Tangens anguli IFK, hic 60°, eſt | 173205. | |
| Quæ multiplicata pet FK | 3000③. | |
| Dat productum | 519615000. | |
| Quod diviſum per Radium | 100000. | |
| Dat IK | 5196③. | IK. |
| Similiter. Secans IFK, hic 60° eſt | 200000. | |
| Quæ multiplicata per FK | 3000③. | |
| Dat productum | 600000000. | |
| Quod diviſum per Radium | 100000. | |
| producit FI | 6000③. | FI. |
| 3. In Triangulo Rectangulo NOI, Tangens anguli NIO, hic 60°, eſt | 173205. | |
| Quæ multiplicata per IO | 9000③. | |
| Dat productum | 1558845000. | |
| Quod diviſum per Radium | 100000. | |
| Profert NO | 15588③. | NO. |
| Eâdem ratione; Secans NIO, hic 60°, eſt | 200000. | |
| Quæ multiplicata per IO | 9000③. | |
| Dat productum. | 1800000000. | |

Quod

| | | |
|---|---|---|
| | Quod diviſum per Radium | 100000. |
| IN. | Dabit I N | 18000 ③. |
| | 4. In Triangulo Rectangulo CBD, Tangens anguli BCD 15° eſt | 26795 |
| | Quæ multiplicata per C B | 18000 ③. |
| | Dat productum | 482310000. |
| | Quod diviſum per Radium | 100000. |
| BD. | Dat B D | 4823 ③. |
| | Et, Secans Anguli BCD 15° eſt | 103528. |
| | Quæ multiplicata per C B | 18000 ③. |
| | Dat productum | 1863504000. |
| | Quod diviſum per Radium | 100000. |
| CD. | Profert C D | 18635 ③. |
| | 5. In Triangulo Rectangulo MHC, Tangens Ang. HMC 15° eſt | 26795. |
| | Quæ multiplicata per H M | 3000 ③. |
| | Dat productum | 80385000. |
| | Quod diviſum per Radium | 100000. |
| HC. | Producit H C, ferè | 804 ③. |
| | Et, Secans H M C, 15° eſt | 103528. |
| | Quæ multiplicata per HM | 3000 ③. |
| | Dat productum | 310584000. |
| | Quod diviſum per Radium | 100000. |
| CM. | Dat CM: ferè | 3106 ③. |
| | 6. In Triangulo Rectangulo PLM, Tangens anguli LPM 15° eſt | 26795. |
| | Quæ multiplicata per L P | 9000 ③. |
| | Dat productum | 241155000. |
| | Quod diviſum per Radium | 100000. |
| LM. | Dabit L M: ferè | 2412 ③. |

Item

Item, Secans LPM 15° eſt 103528.
Quæ multiplicata per L P 9000③.
Dat productum 931752000.
Quod diviſum per Radium 100000.
Dabit M P: ferè 9318③. M P.

In reliquis lineis inveniendis ſequens operatio loco regularum erit.

| | |
|---|---|
| Ex Delineatione FC eſt | 51764③. |
| ſubtrahat: F G | 31177③. |
| Reſtat GH vel AB | 20587③. |
| Addatur B D | 4823③. |
| Erit A D | 25410③. |

Hæ lineæ intra delineationem fuerunt, ſequuntur quæ extra eandem ſunt.

| | |
|---|---|
| Eadem F C eſt | 51764③. |
| ſubtrahatur H C | 804③. |
| Reſtat FH vel KM | 50960③. |
| addatur I K | 5196③. |
| Erit I M. | 56156③. |
| ſubtrahatur L M. | 2412③. |
| Prodit OP vel I L | 53744③. |
| Adde N O. | 15588③. |
| habebis N P. | 69332③. |

Eodem modo reliquæ ſtellæ fuerunt ſupputatæ, tabula Parte ſecunda ſequetur.

## PROPOSITIO XI.

*Stellarum Ichnographiam ex tabulâ, in Chartâ & in campo perficere.*

FIGVRA N° LXIX.

ELectâ Figurâ, ut hic quadrangulâ, ex præceptis primi libri fiat delineatio, Deinde anguli tam externi quam interni per lineas occultas bifariam ſecentur; inſcribatur lineæ angulum Defenſum ſecanti, interiùs F A, exteriùs F I & I N: Lineæ vero angulum Defenſionis majorem biſecanti, ſuperſcribatut intra delineationem C D; extra vero C M & M P; Conjungantur ubique puncta, ductis lineis N P, I M, F C, & A D, habebitur quæſitum.

## PROPOSITIO XII.

*Modus ſupputandi Ichnographiam Caſtellorum cum dimidiatis propugnaculis.*

FIGVRA N° LXX.

PRimo loco rurſus lineæ cognitæ ſunt ſcribendæ, ſupputatur autem Caſtellum Parvum pro exemplo.

Ex Delineatione habentur. Latus 120⊙. Adeoque dimidium latus C B, Aaa, Baa, vel AC 60⊙. Item in delineatione, datur linea quæ ibi literis F G fuit ſignata, 40⊙; cujus Semiſſis

Semiſſis FB 20⓪. HF 23094③. IC & IH æquales 46188③.

Ex Orthographiâ habentur. Pedis valli pars anterior AD, VE, WE, XT, YT, FG, FL, & BM 105①. Pedis valli pars poſterior DR, PQ, OQ & MS 135①. Latitudo marginis Aw, Ip, Iq, Hh, Hk, Za, ba, & Bc, 3⓪. Latitudo foſſæ wu, or, ot, il, in, ge, de, & cf 16⓪.

Quod ad angulos attinet: ex delineatione datur angulus Propugnaculi 60°, cujus ſemiſſes VIE, & EIW, quibus æquantur poI, Ioq, rso, & ost 30°; hiſce ſubtractis ex 90°, prodibunt IEV, IEW, oIp, oIq, sor, sot 60°. Ex delineatione etiam datur angulus Faciei & Alæ 120°, cujus ſemiſſes XHT, & THY; quibus æquantur hiH, Hik, lmi, & imn 60°; qui ſubtracti ex 90° relinquent XTH, HTY, hHi, iHk, lim, & min, 30°. In eâdem Delineatione datur Angulus Figuræ 90°; & ſemiſſis erit 45°, quibus æquantur PNQ, QNO, his ſubtractis ex 90° etiam reliqui NQP, NQO, 45° erunt. Angulus ad Alam ſemper rectus eſt ſive 90°, cujus ſemiſſes ZFa, aFb 45°; quibus æquantur GKF, FKL, gae, & ead, hiſce ſubtractis de 90°, reſidui nempe ZaF, Fab, GFK, KFL, gea & aed 45° manebunt; atque ita omnes anguli ſunt inventi.

In Lineis ſupputandis Primò Triangula, deinde reliquæ lineæ expediuntur.

1. In Triangulis rectangulis ſr o ſive ſt o, Tangens angul. ſo r, ſive ſot 60° eſt 173205.
Quæ multiplicata per o r ſive o t 16000③.
Dat productum 2771280000.
Quod diviſum per Radium 100000.
ſr. ſt. Dabit ſr vel ſt: ferè 27713③.
Item, Secans anguli ſo r 60° eſt 200000.
Quæ multiplicata per o r 16000③.
Dat productum 3200000000.
Quod diviſum per Radium 100000.
oſ. Dat oſ 32000③.
2. In Triangulis Rectang. opI, oqI, tangens anguli oIp ſive oIq 60° eſt 173205.
op. oq. Quæ multiplicata per I p vel I q 3000③
Dat productum 519615000.
Quod diviſum per Radium 100000.
Producit o p vel o q 5196③.
Similiter, ſecans anguli oIp 60° eſt 200000.
Quæ multiplicata per I p 3000③.
Dat productum 600000000.
Quod diviſum per Radium 100000.
Io. Dabit I o 6000③.
3. In Triangulis Rectangulis I V E, I W E, Tangens Anguli I E V ſive I E W 60° eſt 173205.
Quæ multiplicata per VE vel WE 10500③.
Dat productum 1818652500.
Quod diviſum per Radium 100000.
IV. IW. Dat IV vel IW: ferè 18187③.
Et. Secans Anguli IEV 60° eſt 200000.

Quæ

Quæ multiplicata per V E 10500③.
Dat productum 2100000000.
Quod diviſum per Radium 100000.
Profert I E. 21000③. I E.

4. In Triangulis rectangulis i l m, i n m tang. anguli l i m vel m i n 30° eſt 57735.
Quæ multiplicata per i l vel i n 16000③.
Dat productum. 923760000.
Quod diviſum per Radium 100000.
Dabit l m vel m n; ferè 9238③. lm.mn.
Item, Secans l i m 30° eſt 115470.
Quæ multiplicata per i l 16000③.
Dat productum 1847520000.
Quod diviſum per Radium 100000.
Dat i m 18475③. im.

5. In Triangul. Rectangul. Hhi, Hki, tangens Anguli hHi vel iHk 30° eſt 57735.
Quæ multiplicata per H h vel H k 3000③.
Dat productum 173205000.
Quod diviſum per Radium 100000.
Dabit h i vel i k 1732③. hi.ik.
Eâdem ratione. Secans Ang. hHi 30° 115470.
Multiplicata per H h 3000③.
Dat productum 346410000.
Quod diviſum per Radium 100000.
Dabit H i 3464③. Hi.

6. In Triangulis Rectangulis, TXH, TYH, Tangens Anguli X T H, vel H T Y 30° eſt 57735.
Quæ multiplicata per XT vel Y T 10500③.

| | | |
|---|---|---|
| | Dat productum | 606217500. |
| | Quod diuiſum per Radium | 100000 |
| XH.HY | Dabit X H vel H Y | 6062③. |
| | Item, Secans XTH 30° | 115470. |
| | Multiplicata per XT vel Y T | 10500③. |
| | Dat productum | 1212435000. |
| | Quod diviſum per Radium | 100000. |
| HT. | Dabit HT | 12124③. |

7. In Triangulis Rectangulis, a g e, a d e, Tangens Anguli g e a, vel a e d 45° eſt 100000.

| | | |
|---|---|---|
| | Quæ multiplicata per g e vel d e | 16000③, |
| | Dat productum | 1600000000. |
| | Quod diviſum per Radium | 100000. |
| ag. ad | Dabit a g, vel a d | 16000③. |
| | Item, Secans g e a 45° | 141421. |
| | Multiplicata per g e | 16000③. |
| | Dat productum | 2262736000. |
| | Quod diviſum per Radium | 100000. |
| ae. | Dabit a e | 22627③. |

8. In Triangulis Rectangulis F Z a, F b a, Tangens Anguli Z a F, vel F a b 45° eſt 100000.

| | | |
|---|---|---|
| | Quæ multiplicata per Z a vel ba | 3000③. |
| | Dat productum | 300000000. |
| | Quod diviſum per Radium | 100000. |
| FZ. Fb. | Dabit FZ vel F b | 3000③. |
| | Similiter Secans Z a F 45° | 141421. |
| | Multiplicata per Z a | 3000③. |
| | Dat productum | 424263000. |

Quod

| | | |
|---|---|---|
| Quod diviſum per Radium | 100000. | |
| Dabit Fa, ferè | 4243③. | Fa. |
| 9. In Triangulis Rectangulis KGF, KLF Tangens GFK vel KFL 45° eſt | 100000. | |
| Quæ multiplicata per FG vel FL | 10500③. | |
| Dat productum | 1050000000. | |
| Quod diviſum per Radium | 100000. | |
| Dabit KG vel KL | 10500③. | KG. KL |
| Item Secans anguli GFK 45° | 141421. | |
| Multiplicata per FG | 10500③. | |
| Dat productum | 1484920500. | |
| Quod diviſum per Radium | 100000. | |
| Dabit FK | 14849③. | FK. |
| 10. In Triangulis Rectangulis NPQ, NOQ: Tangens anguli NQP vel NQO 45° eſt | 100000. | |
| Quæ multiplicata per PQ vel OQ | 13500③. | |
| Dat productum | 1350000000. | |
| Quod diviſum per Radium | 100000. | |
| Dabit NP vel NO | 13500③. | NP·NO |
| Et ſecans NQP 45° | 141421. | |
| Multiplicata per PQ | 13500③. | |
| Dat productum | 1909183500. | |
| Quod diviſum per Radium | 100000. | |
| Dabit NQ, ferè | 19092③. | NQ. |

Quando Triangula ita ſupputata ſunt, ad reliquas lineas progrediar, inveniendo primò lineas intra Delineationis ambitum, poſtea extra eundem.

INTRA.

| | |
|---|---|
| IH ex Delineatione. | 46188③. |
| ſubtrahatur IW | 18187③. |
| Reſtat WH. | 28001③. |
| ſubtrahatur XH | 6062③. |
| Reſtat WX, ET | 21939③. |
| HF ex Delineatione | 23094③. |
| ſubtrahatur HY | 6062③. |
| Reſtat TG. YF | 17032③. |
| adde GK | 10500③. |
| Prodit TK | 27532③. |
| FB Cognita. | 20000③. |
| Adde GF. | 10500③. |
| prodit KM. GB. | 30500③. |
| Cognita CB | 60000③. |
| ſubtrah. AD | 10500③. |
| Reſtat NM. Daa | 49500③. |
| ſubtrahatur KM | 30500③. |
| Reſtat NK | 19000③. |

EXTRA.

| | |
|---|---|
| IC ex Delineatione | 46188③. |
| ſubtrahatur IV. | 18187③. |
| Reſtat VC | 28001③. |
| Addatur AC | 60000③. |
| Prodit VA, ED | 88001③. |

| | |
|---|---|
| NM. PS. | 49500③. |
| ſubtrah. NO | 13500③. |
| OM. QS. QR. PD | 36600③. |
| VA. ED | 88001③. |
| ſubtrahatur ND. | 49500③. |
| •EN. | 38501③. |
| qh. IH. | 46188③. |
| add: oq | 5196③. |
| oh. | 51384③. |
| add: hi | 1732③. |
| oi. tl. | 53116③. |
| add. ſt. | 27713③. |
| ſl. | 80829③. |
| add: lm. | 9238③. |
| ſm. | 90067③. |
| HF. | 23094③. |
| ſubtr. ZF. | 3000③. |
| HZ. ka. | 20094③. |
| add: ik | 1732③. |
| ia. nd. | 21826③. |
| ſubtrah. ag. | 16000③. |
| ig. ne | 5826③. |
| add: mn | 9238③. |
| me | 15064③. |

| | |
|---|---|
| FB. | 20000③. |
| ſ. Fb. | 3000③. |
| bB. ac. | 17000③. |
| ſubtr. ad. | 16000③. |
| dc. ef. | 1000③. |
| AC | 60000③. |
| add. IC | 46188③. |
| IA. p w. | 106188③. |
| add. op. | 5196③. |
| o w. ru. | 111384③. |
| add. ſr. | 27713③. |
| ſu. | 139097③. |

## PROPOSITIO XIII.

### *Ichnographiæ Caſtellorum cum dimidiis Propugnaculis confectio.*

### FIGVRA N° LXXI.

ELectâ figurâ, ut hic Caſtello Parvo, fiat Delineatio ſecundum præcepta primi libri, atq; omnes anguli, tam interni, quam externi, lineis occultis bifariam ſecentur. Lineis quæ angulum Propugnaculi dividunt, inſcribatur intra delineationem I E, extra vero I o & o s. Lineis quæ angulum Faciei & Alæ dividunt, interiori parte H T, exteriori H i, & i m ſuperſcribatur. Lineis denique angulum rectum

ad

ad Alam dividentibus intra Delineationem FK, extra vero F a, & A e ſuperponatur. Ducantur ubique ſm, o i, lH, E T, m e, i a, H F, TK, eſ, ao, F I, & KE. Prolongetur etiam EK occultè in N, & anguli K N K lineis occultis, diagonalibus nempè ductis, biſecentur, illiſque lineis, quæ angulum ſecant, ex punctis N ſuperponatur N Q. Connectantur Q Q Lineis, lateribus figuræ Delineationis Parallelis. Pro Aſcenſibus, in quovis angulo, ad Q, Quadratum conſtruatur, cujus latera ſint ex duplicata altitudine valli, adeoque 6 pedum. Probè autem notandum eſt quod via poſtea ſuper Aſcenſu verſus T, & neutiquam verſus N dirigenda ſit.

Non ignarus ſum, hactenus uſurpatam diligentiam, in Ichnographia operum minorum, reprehenſionem incurſuram; dicent enim, nunquam opus eſſe, ut Ichnographia hæc in campo delineetur: quod manuarii artifices ex ſola Delineatione, & Orthographiâ, hæc opera proprio marte extruant. Sed iis hoc reponam, quod in feliciſſimo Belgio quidem talibus artificibus carere non poſſint; In cœtero orbe rarò tales haberi, ac vix ex Ichnographiâ cum omnibus lineis, illos aſſequi, quæ in Chartâ proponuntur; ex Ichnographiâ verò ſecundum hæc præcepta confectâ, vix in campo correctè aliquid efficere, ideoque ruſticitati eorundem fuiſſe conſulendum.

No-

## NOTA.

Lineæ E T, T K & K E in campo deſignandæ non ſunt, quod terrâ poſtea tegantur; in Ichnographiâ campeſtri, quando lineæ effodiuntur, nunquam projicienda eſt terra, verſus illam partem cui poſtea vallum vel lorica ſuperſtruitur; in lineis foſſam denotantibus, verſus ſuperficiem foſſæ projiciatur.

*Huc pertinet Tabula Ichnographiæ operum minorum.*

Parte 2. Folio 10.

## PROPOSITIO XIV.

### *Supputatio Ichnographiæ Caſtellorum Quadrantalium & Dimidiatorum.*

### FIGVRA N° LXXII.

RVrſus primo loco lineæ cognitæ ſunt ſcribendæ, deinde Anguli indagandi, & ultimo lineæ.

Lineæ cognitæ ſunt: Ex Delineatione. Primo H C Facies, cui æquatur A M Dimidia Chorda.

Eſt autem H C, vel A M. In Quadrantibus 60⊙. In Dimidiatis 120⊙.

A C Ala ex Delineationum tabulis eſt: In Quadrantalibus, in Quadrangulo 15⊙. in Quinquangulo 20⊙, in Sexangulo 22,5①; in Di-

Dimidiatis; Quadrangulo 30⊚, Quinquangulo 40⊚, Sexangulo 45⊚.

A K Linea Colli: in Quadrantalibus, Quadrangulo 27426③, Quinquangulo 27475③. Sexangulo 29186③: in Dimidiatis, Quadrangulo 54853 ③, Quinquangulo 54951③, Sexangulo 58371③.

HK Linea Capitalis: in Quadrantalibus, in Quadrangulo 43175③, Quinquangulo 49478③, Sexangulo 52494③; in Dimidiatis in Quadrangulo 86349③, in Quinquangulo 98955③, in Sexangulo 104988③.

Ex Orthographiâ Pedis valli pars anterior, BD, EG, RG, AN, IL, AP, Ma in Quadrantalibus 1125②, in Dimidiatis 15⊚.

Pedis valli pars poſterior, nempè QS & aZ in Quadrantalibus 1575②. in Dimidiatis 21⊚.

Latitudo marginis Hc, Cd, Cf, hi, ki, Ml, in Quadrantalibus 3⊚. in Dimidiatis 4⊚.

Latitudo Foſſæ br, nt, pt, mw, in Quadrantalibus 27⊚, in dimidiatis 38⊚.

In medio latitudini Foſſæ aliquid additur, idque pro arbitrio, ſumſi autem illam latitudinem nempè ig, & lm, in Quadrantalibus, in Quadrangulo 3⊚, in Quinquangulo 8⊚, in Sexangulo 105①; in Dimidiatis, in quadrangulo 5⊚, in Quinquangulo 15⊚, Sexangulo 20⊚.

Latitudo Viæ coopertæ ſuper Horizonte eſt

eſt q y , ſaa , u aa , w cc in Quadrantalibus 6⊙, in Dimidiatis 7⊙.

Latitudo ſcabelli ſuper ipſo Horizonte, X ee, z gg , bb gg , cc ii, ubique 3⊙.

Latitudo loricæ viæ coopertæ dd ll , ff nn, hh mm , ii oo , in Quadrantalibus 36⊙, in Dimidiatis 39⊙.

In Aſcenſibus dantur TV, W X , mm Y, in Quadrantalibus 45①, in Dimidiatis 6⊙, item TW, VX, in Quadrantalibus 9⊙, in Dimidiatis 12⊙.

Anguli per ſequentes regulas invenientur, ex Angulis Delineationis. Pro exemplo Caſtellum Quadrantale ſit.

Ex Delineatione datur Angulus Propugnaculi, hic 60°, cujus ſemiſſis eſt DHB 30, cui æquantur KDF, H b c, b q r, q x y, x dd ee, dd kk ll. Hi anguli ſubtracti ex 90 Gradibus relinquunt Angulos H D B, D K F, b H c, q b r, xqy, ddxee, kk dd ll, in noſtro exemplo 60°.

Datur etiam angulus Figuræ, ut hic 90°, cujus ſemiſſi æquatur L K I, S L Q, T S V hic 45°; & hiſce ſubtractis ex 90°, remanent K L I, LSQ, SVT hic 45°.

Datur quoque HCA, hic 105°, ejus ſemiſſes ſunt E C G, G C R, quibus æquantur dec, cef, hic 52°. 36: hique ſubtracti ex 90° relinquunt EGC, CGR, dce & ecf, hic 37°. 36.

Angulus ad Alam Rectus eſt, in omnibus figuris, CAM ergo 90°, ejuſque ſemiſſes hAi, iAk

Digitized by Google

i A k 45°, quibus æquantur N O A, O A P; hi ſubtracti ex 90°, relinquunt h i a, A i k, N A O, OAP 45°.

Angulus e o g æquatur Angulo Defenſionis minori in Delineatione, erit igitur hic 15°; hoc ſubtracto ex 90 gradibus, reſtabit geo, hic 75°.

Angulus e o g hic 15° ſi ſubtrahatur ex duobus rectis, ſive 180°, ſummâ nempe angulorum eog & e o m, relinquet e o m hic 165°, cujus ſemiſſes ſunt, n o t, t o p, hic 82°, 30; hiſce æquantur ſt aa, aa t u, z aa gg, gg aa bb, ff gg nn, & nn gg hh: hiſce rurſus ſubtractis ex 90°, reſtabunt n t o, o t p, ſ aa t, t aa u, z gg aa, aa gg bb, ff nn gg, gg nn hh hic 7°. 30.

Angulis ita inventis Triangulorum lineæ, & poſtea reliquæ ſupputantur.

| | |
|---|---|
| 1. In Triangulo kk ll dd. Tangens anguli kk dd ll hic 60° eſt | 173205. |
| Quæ multiplicata per dd ll, hic | 36000③. |
| Dat productum | 6235380000. |
| Quod diviſum per Radium | 100000. |
| Dabit kk ll. ferè, | 62354③. kk.ll. |
| Item, Secans kk dd ll, hic 60° | 200000. |
| Multiplicata per dd ll, hic | 36000③. |
| Dat productum | 7200000000. |
| Quod diviſum per Radium | 100000. |
| Profert dd kk | 72000③. dd.kk. |
| 2. In Triangulo Rectangulo d d e e x, Tangens dd x ee hic 60° | 173205. |

Mul-

| | |
|---|---|
| Multiplicata per x ee, hic | 3000③. |
| Dat productum | 519615000. |
| Quod diviſum per Radium | 100000. |
| dd ee. Producit d d ee | 5196③. |
| Item, ſecans anguli dd x ee hic 60° | 200000. |
| Multiplicata per x ee hic | 3000③. |
| Dat productum | 600000000. |
| Quod diviſum per Radium | 100000. |
| x dd. Dabit x dd | 6000③. |
| 3. In Triangulo Rectangulo x y q, tangens anguli x q y, hic 60°, eſt | 173205. |
| Quæ multiplicata per q y hic | 6000③. |
| Dat productum | 1039230000. |
| Quod diviſum per Radium | 100000. |
| x y. Dabit x y | 10392③. |
| Item, Secans anguli x q y hic 60° | 200000. |
| Multiplicata per q y hic | 6000③. |
| Dat productum | 1200000000. |
| Quod diviſum per Radium | 100000. |
| q x. Profert q x | 12000③. |
| 4. In Triangulo Rectangulo q r b, tangens anguli q b r hic 60° | 173205. |
| Multiplicata per b r, hic | 27000③. |
| Dat productum | 4676535000. |
| Quod diviſum per Radium | 100000. |
| q r. Profert q r | 46765③. |
| Et, Secans q b r, hic 60° | 200000. |
| Multiplicata per b r hic | 27000③. |
| Dat productum. | 5400000000. |
| Quod diviſum per Radium | 100000. |

Dabit

| | | |
|---|---|---|
| Dabit b q | 54000③. | b q. |
| 5. In Triangulo Rectangulo b c H Tangens anguli b H c hic 60° eſt | 173205. | |
| Quæ multiplicata per H c hic | 3000③. | |
| Dat productum | 519615000. | |
| Quod diviſum per Radium | 100000. | |
| Profert b c | 5196③. | b c. |
| Similiter. Secans b H c, hic 60° | 200000. | |
| Multiplicata per H c hic | 3000③. | |
| Dat productum | 600000000. | |
| Quod diviſum per Radium | 100000. | |
| Dabit H b | 6000③. | H b. |
| 6. In Triangulo Rectangulo HBD Tangens anguli H D B, hic 60°, eſt | 173205. | |
| Quæ multiplicata per B D, hic | 11250③. | |
| Dat productum | 1948556250. | |
| Quod diviſum per Radium | 100000. | |
| Dabit H B; ferè | 19486③. | H B. |
| Et ſecans H D B hic 60° | 200000. | |
| Multiplicata per B D, hic | 11250③. | |
| Dat productum | 2250000000. | |
| Quod diviſum per Radium | 100000. | |
| Dabit H D | 22500③. | H D. |
| 7. In Triangulo Rectangulo KIL, Tangens Anguli K L I, hic 45° | 100000. | |
| Multiplicata per I L | 11250③. | |
| Dat productum | 1125000000. | |
| Quod diviſum per Radium | 100000. | |
| Dabit K I | 11250③. | K I. |
| Item. Secans K L I hic 45° | 141421. | |

H Multipli-

Multiplicata per IL 1125o③.
Dat productum 1590986250.
Quod diviſum per Radium 100000.
KL. Dabit KL. ferè 15910③.

8. In triangulo Rectangulo LQS, Tangens anguli LSQ hic 45° 100000.
Multiplicata per QS, hic 15750③.
Dat productum 1575000000.
Quod diviſum per radium 100000.
LQ. Dabit LQ 15750③.
Et Secans anguli LSQ hic 45° 141421.
Multiplicata per QS, hic 15750③.
Dat productum 2227380750.
Quod diviſum per Radium 100000.
LS. Dabit LS, ferè 22274③.

9. In Triangulo Rectangulo STV, Tangens anguli SVT hic 45° 100000.
Multiplicata per TV hic 4500③
Dat productum 450000000.
Quod diviſum per Radium 100000.
ST. Dabit ST 4500③.

In hoc triangulo, & in aliquot ſequentibus non utramque lineam, nempè & tangentem & ſecantem ſupputavi, ſed alterutram, pro ut mihi putavi ſufficere.

10. In Triangulis Rectangulis Cde, Cfe Tangens Anguli dCe, vel eCf, hic 37°36. eſt 76733.
Quæ multiplicata per Cd vel Cf hic 3000③.
Dat productum 230199000.

Quod

Quod diviſum per Radium 100000.
Dabit d e vel e f: ferè 2302③. de. ef.
Item Secans Anguli d C e, hic 37°,36 126047.
Multiplicata per C d, hic 3000③.
Dat productum 378141000.
Quod diviſum per Radium 100000.
Dabit C e 3781③. Ce.

11. In Triangulis Rectangulis G E C, G R C, Tangens anguli E G C, C G R, hic 37° 36 76733.
Multiplicata per E G, vel R G, hic 11250③.
Dat productum 863246250.
Quod diviſum per Radium 100000.
Dabit E C vel C R 8632③. EC.CR.
Item. Secans Anguli EGC hic 37°36 126047.
Multiplicata per E G, hic 11250③.
Dat productum 1418028750.
Quod diviſum per Radium 100000.
Dabit C G. 14180③. CG.

12. In Triangulis Rectangulis A h i, A k i, propter angulos æquales 45° oppoſita latera nempè h i, h A & k i, A k æquantur, erunt igitur hic 3000③. hA. Ak.
Secans anguli h i A 45° eſt 141421.
Quæ multiplicata per h i, hic 3000③.
Dat productum 424263000.
Quod diviſum per Radium 100000.
dabit A i: ferè 4243③. Ai.

13. In Triangulis Rectangulis O N A, O P A propter angulos æquales, latera AN, NO;

 AP,

NO.OP A P, O P rurſus æquantur, erunt igitur in noſtro exemplo 11250③.

Secans anguli N A O 45° 141421.

Multiplicata per A N hic 1125③.

Dat productum 1590986250.

Quod diviſum per Radium 100000.

A O. Dabit A O ferè 15910③.

Hic Triangula DFK & e g o nondum ſupputare potui, quod nullum latus ipſorum cognitum ſit, ſed adhuc ſint invenienda.

14. In Triangulis Rectangulis nn ff gg, gg hh nn, tangens anguli ff nn gg, vel gg nn hh, hic 7°. 36 eſt 13165.

Quæ multiplicata per ff nn vel hh nn hic 36000③.

Dat productum 473940000.

Quod diviſum per Radium 100000.

ffgg. gghh. Dabit ffgg, vel gghh. 4739③.

15. In Triangulis Rectangulis gg z aa, aa bb gg Tangens anguli z gg aa, vel aa gg bb, hic 7°. 36 eſt 13165.

Quæ multiplicata per z gg vel bb gg 3000③.

Dat productum 39495000.

Quod diviſum per Radium 100000

zaa. aabb Dabit zaa, vel aabb. ferè 395③.

16. In Triangulis Rectangulis aa ſ t. tuaa, Tangens anguli ſaat vel taau hic 7°. 36 eſt 13165.

Quæ multiplicata per ſaa vel uaa, hic 6000③.

Dat productum 78990000.

Quod

Quod diviſum per Radium 100000.
Dabit ſt, vel t u. ferè 790③. ſt. tu.

17. In Triangulis Rectangulis t n o, o p t,
Tangens anguli n t o vel o t p. 13165.
Multiplicata per n t vel p t, hic 27000③.
Dat productum 355455000.
Quod diviſum per Radium 100000.
Dat n o vel o p. ferè 3555③. no. op.

Vt nunc ulterius progredi poſſim, neceſſe eſt invenire lineam D K hoc modo.
Capitalis HK cognita eſt, hic 43175③.
Ab hâc ſubtraho lineam H D ſupra. 22500③.
Prodit linea D K invenienda 20675③.
In Triangulo Rectangulo D F K, Sinus anguli D K F hic 60° eſt 86603.
Qui multiplicatus per lineam D K, hic inventam 20675③.
Dat productum 1790517025.
Quod diviſum per Sinum totum 100000.
Dabit D F 17905③. DF.
Et ſinus Anguli F D K, hic 30° 50000.
Multiplicatus per D K, hic 20675③.
Dat productum 1033750000.
Quod diviſum per ſinum totum 100000
Dabit F K 10337③. FK.

Reliquæ lineæ intra Delineationem per additionem & ſubtractionem, hoc modo inveniuntur.

| | |
|---|---|
| HC Facies eſt, hic | 60000③. |
| ſubtrahatur HB | 19486③. |
| Reſtat BC | 40514③. |
| ſubtr. EC | 8632③. |
| Reſtat BE. DG | 31882③. |
| ſubtr. DF | 17905③. |
| Reſtat FG | 13977③. |

| | |
|---|---|
| AC Ala eſt; hic | 15000③. |
| ſubtr. CR | 8632③. |
| Reſtat RA. NG. | 6368③. |

| | |
|---|---|
| AK. linea Colli | 27426③. |
| ſubtr. AN | 11250③. |
| Reſtat KN | 16176③. |
| ſubtr. KI | 11250③. |
| Reſt: IN. LO. | 4926③. |

| | |
|---|---|
| Pa. AM. | 60000③. |
| add: AN | 11250③. |
| NM. Oa | 71250③. |
| add: LO | 4926③. |
| La | 76176③. |
| ſubtr. LQ | 15750③. |
| QaSZ | 60426③. |

Extra

Extra Delineationem, ultimo loco lineæ ſupputantur, ſequenti modo.

| | |
|---|---|
| hl. AM. | 60000③. |
| ſubtr. hi | 3000③. |
| il kM, gm. | 57000③. |

| | |
|---|---|
| AC. | 15000③. |
| ſub: Ah | 3000③. |
| Ch. fi | 12000③. |
| add: ef | 2302③. |
| ei. | 14302③. |
| ſub; ig. | 3000③. |
| Reſtat eg. | 11302③. |

Hic demum Triangulum ego ſupputari poteſt.

| | |
|---|---|
| InTriangnlo Rectangulo ego Tangens anguli geo hic 75° eſt | 373205. |
| Quæ multiplicata per eg, hic | 11302③. |
| Dat productum | 4217962910. |
| Quod diviſum per Radium | 100000. |
| Profert go. ferè | 42180③. 80 |
| Item ſecans Anguli geo, hic 75° | 386370. |
| Multiplicata per eg, hic | 11302③. |
| Dat productum | 4366753740. |
| Quod diviſum per Radium | 100000. |
| Profert eo. ferè | 43668③. eo |

| | |
|---|---|
| HC. | 60000③. |
| add: bc | 5196③. |
| bd. | 65196③. |
| add: de | 2302③. |
| be. | 67498③. |
| add: eo | 43668③. |
| bo. | 111166③. |
| ſ. no | 3555③. |
| bn. rt. | 107611③. |
| add: qr | 46765③. |
| qt. | 154376③. |
| ſub: ſt | 790③. |
| qs. yaa | 153586③. |
| add: xy | 10392③. |
| xaa. | 163978③. |
| ſubtr: zaa | 395③. |
| xz. ee gg. | 163583③. |
| add: dd ee | 5196③. |
| dd. gg. | 168779③. |
| ſubtr: ff gg | 4739③. |
| dd ff. ll nn. | 164040③. |
| add. kk ll | 62354③. |
| kk nn. | 226394③. |

kM.

| | |
|---|---|
| kM. il. gm. | 57000③. |
| ſubtr: go | 42180③. |
| om. | 14820③. |
| ſubtr: op | 3555③. |
| pm. tw. | 11265③. |
| ſubtr: tu | 790③. |
| uw, aa cc. | 10475③. |
| ſubtr: aa bb. | 395③. |
| bb cc. gg ii | 10080③. |
| ſubtr: gg hh. | 4739③. |
| kk oo. hh ii | 5341③. |

*Huc pertinet Tabula Ichnographiæ Caſtellorum Quadrantalium & Dimidiatorum.*

Parte 2. folio 11.

## PROPOSITIO XV.

### *Ichnographiam Quadrantalium aut Dimidiatorum Caſtellorum ex tabulis perficere.*

### FIGVRA N° LXXIII.

PRO exemplo ſumſi Quadrangulum Quadrantale. Ex præceptis primi libri Delineatio conficitur, atque omnes anguli in Delineatione, tam externi quam interni, bifariam dividuntur, idque lineis occultis. Inſcribuntur autem lineis Angulum Propugnaculi divi-

dentibus, interiùs H D; exteriùs Hb, bq, qx, xdd, & dd kk. Lineis Angulos Faciei & Alæ dividentibus, inſcribuntur, intra C G; extra vero C e. Lineis Angulum Rectum ad Alam dividentibus, imponitur interiùs AO, exteriùs A i. Hinc ex medio Chordæ puncto perpendiculares eriguntur, & ductis primò i i, quæ ſecant haſce perpendiculares in l, iiſdem perpendicularibus inſcribuntur lm, m w, w cc, cc ii, & ii oo, per puncta w, cc, ii, & oo beneficio ſemicirculi, lineæ ad angulos rectos ducuntur, quibus inſcribuntur, illi quidem quæ per w ducta eſt ab utrâque parte tw: illi quæ per cc, utrinque aa cc imponitur: illi quæ per ii, ſuperſcribitur utrinque gg ii: ultimæ denique ab utraque parte nn oo inſcribitur.

In delineatione puncta K habentur, e quibus, ſuper lineis angulum Figuræ biſecantibus, quæ ſemper cum lineis angulum propugnaculi biſecantibus continuantur, notantur KL, LS, ST & T W. Lineæ deinde ut in figurâ ducantur.

Aſcenſus hoc modo conficiuntur: lineæ T W, intervallo T V ex tabulâ, utrinque Parallelæ ducuntur, hiſque rurſus eodem intervallo aliæ Parallelæ, quæ ultimæ producunt puncta Y, ubi nempe lineam SS interſecant, Priores vero ſuper iiſdem SS dabunt puncta V, ducatur linea V V, & ſuper hâc quadratum fiat V V X X, ducantur etiam X Y, erit Ichnographia Aſcenſus confecta.

Propor-

Proportionem in Aſcenſibus talem ſervo tam in Quadrantalibus, quam Dimidiatis; ut lineæ Parallelæ occultæ diſtent tantâ latitudine quanta eſt altitudo valli, in Quadrantalibus 45①, in dimidiatis 6⊙.

## PROPOSITIO XVI.

### *Ichnographiam Dodrantalem aut Regiam ſupputare.*

### FIGVRA Nº LXXIV.

Eodem modo Ichnographia Dodrantalis, & Regia tam Caſtellorum, quam Munimentorum ſupputatur. Primò lineæ cognitæ ſunt ſcribendæ. Sunt verò.

Ex Delineatione. Facies H C, cui æquatur dimidia Chorda A M, In Dodrantalibus 180⊙. In Regiis, In munimentis etiam, & Propugnaculis planis 240⊙.

Item ex Delineatione habetur Ala A C, in Sexangulo, & Propugnaculo plano primi modi 90⊙. In Septangulo, 100⊙. In Octangulo & Propugnaculo plano ſecundi modi 110⊙. In Nonangulo & ſequentibus, item in Propugnaculis planis tertii modi 120⊙.

Ex Orthographiâ verò habentur cognitæ hæ lineæ. Pes valli N L, O K, P K, A I, Aqq, A B & MD: in Dodrantalibus 45⊙, In Caſtellis Regiis 54⊙, in Munimentis, & Propugnaculis planis 81⊙.

Item.

Item. Latitudo Viæ Horizontalis HR, CS, CV, GY, FY & Ma, item latitudo viæ coopertæ yff, aahh, cchh & ddkk, in Caſtellis Dodrantalibus 9⊙, in Caſtellis Regiis 18⊙, In Munimentis & Propugnaculis planis 27⊙.

Item. Pes loricæ Viæ Horizontalis Qc, Td, Tf, Xh, Zh, & ak, in Dodrantalibus 15⊙; In Regiis 18⊙: In Munimentis & Propugnaculis planis 27⊙.

Item Latitudo Marginis, bm, en, ep, gq, iq, & kr. In Dodrantalibus 3⊙; in Caſtellis Regiis 4⊙; Munimentis & Propugnaculis Planis 6⊙. Deſumpta ubique ex tertiâ parte altitudinis valli.

Item Latitudo foſſæ, lz, ubb, xbb, & ſdd: In Dodrantalibus 60⊙; In Caſtellis Regiis 84⊙; in Munimentis & Propugnaculis planis 126⊙.

Additur autem latitudini foſſæ aliquid in medio, idque pro lubitu; ſed certis rationibus compulſus hic ſumo lineas qt & rs, In Dodrantalibus; in Quadrangulo 10⊙, in Quinquangulo 25⊙, in Sexangulo 325①: in Regiis; in Quadrangulo, 10; Quinquangulo, 30; Sexangulo 40: In Munimentis; in Sexangulo, & Propugnaculis planis Primi modi 25⊙; in Septangulo 35⊙; In Octangulo & Propugnaculis planis Secundi modi 45⊙; in Nonangulo & ſequentibus figuris, item in Propugnaculis planis tertii modi 55⊙.

Item

Item habetur pes loricæ viæ coopertæ eemm, ggnn, ii nn, & kkoo, in Dodrantalibus 81⊙, in Regiis & Munimentis & Propugnaculis planis 87⊙.

In aſcenſibus lineæ cognitæ ſunt; ss tt, uu xx, & zz yy, æquales dimidiæ altitudini valli. In Dodrantalibus 45①, in Regiis 6⊙, in Munimentis & Propugnaculis Planis 9⊙, & longitudines ssuu, ttxx, item latitudines bbbeee, aaaddd, Dccc, ſunt ex totâ altitudine valli: in Dodrantalibus 9⊙, Regiis 12⊙, Munimentis & Propugnaculis Planis 18⊙. Longitudines duæ pro arbitrio ſumi poſſunt, nempè primò Daaa, ſive dddccc, eſt in Dodrantalibus 40⊙, in Regiis 60⊙; in Munimentis & Propugnaculis planis etiam 60⊙. Deinde aaabbb, vel ddd eee eſt, in Dodrantalibus 50⊙, Regiis 90⊙, Munimentis & Propugnaculis planis 100⊙. Anguli aliqui ex Delineatione cogniti ſunt, ex quibus poſtea reliqui inveniuntur.

Primo cognitus eſt Angulus Propugnaculi, ut in noſtro exemplo in Caſtello Quadrangulo Dodrantali 60°, cujus ſemiſſis eſt LHN; hic 30° cui æquantur ssLtt. HQR, Qbc, blm, lyz, yeeff, & eellmm; hique ſubtracti ex 90° relinquunt angulos HLN, Lttss, QHR, bQc, lbm, ylz, ee yff, & ll ee mm, hic 60°

Secundo cognitus eſt Angulus Faciei & Alæ HCA hic 150°, cujus ſemiſſes ſunt OCK, KCP hic 52°. 30, quibus æquantur ttKss, ssKtt, STC,

Digitized by Google

S T C, C T V, de T, Tef, noe, & eop. Hique ſubtracti ex 90° relinquunt Angulos O K C, C K P, ssttK, ssttK, S C T, T C V, dTe eTf, neo, & oep,. hic 37°. 36.

Tertiò Angulus ad Alam C A M Rectus eſt 90°, cujus ſemiſſes P A Y, Y A F 45°, quibus æquantur I E A, A E B, X Y h, h Y Z, g h q, q h i, & his rurſus ſubtractis ex 90°, Reſtant P Y A, A Y P, I A E, E A B, X h Y, Y h Z, gqh, & hqi 45°.

Quartò Angulus owt ſemper æquatur Angulo Defenſionis minori, eritque hic 15°, & alter t o w priori ex 90° ſubtracto erit his 75°. Subtracto o vv t, hic 15°, ex 180°; reſtat, u w x, hic 165°, ſemiſſes vero ejuſdem ſunt u w bb, bbwx, hic 82°. 36, quibus æquantur aa bb hh, hh bb cc, gg hh nn, & nn hh ii: hiſce rurſus ſubtractis ex 90° reſtabunt u bb w, w bb x, aa hh bb, bb hh cc, gg nn hh, & hh nn ii: hic 7°. 36.

Ex hiſce præcognitis ſupputationem ipſam aggrediemur, Primò quidem Triangula, deinde etiam reliquas lineas.

1. In Triangulo Rectangulo HNL, Tangens

| | |
|---|---|
| anguli H L N hic 60°, eſt | 173205. |
| Quæ multiplicata per N L hic | 45000③. |
| Dat productum | 7794225000. |
| Quod diviſum per Radium | 100000. |
| HN. Dabit H N | 77942③. |
| Item Secans H L N hic 60°. | 200000. |

Multi-

| | | |
|---|---|---|
| Multiplicata per N L, hic | 45000③. | |
| Dat productum | 9000000000. | |
| Quod diviſum per Radium | 100000. | |
| Dabit H L | 90000③. | HL. |
| 2. In Triangulo Rectangulo L ss tt Tangens | | |
| Anguli L tt ss hic 60° | 173205. | |
| Multiplicata per ss tt, hic | 4500③, | |
| Dat productum | 779422500. | |
| Quod diviſum per Radium | 100000. | |
| Dabit L ss | 7794③. | L ss. |
| 3. In Triangulis Rectangulis QRH, & ee ff y | | |
| Tangens Q H R vel ee y ff, hic 60° | 173205. | |
| Multiplicata per H R, vel y ff, hic | 9000③. | |
| Dat productum | 1558845000. | |
| Quod diviſum per Radium | 100000. | |
| Dabit Q R vel ee ff | 15588③. | QR. ee ff |
| Item Secans ejuſdem anguli QHR, vel ee y ff, | | |
| hic 60° | 200000. | |
| Multiplicata per H R, vel y ff, hic | 9000③. | |
| Dat productum | 1800000000. | |
| Quod diviſum per Radium | 100000. | |
| Dabit H Q ſive y ee | 18000③, | HQ. y ee |
| 4. In Triangulo Rectangulo b c Q, Tangens | | |
| Anguli b Q c hic 60° | 173205. | |
| Multiplicata per Q c, hic | 15000③. | |
| Dat productum | 2598075000. | |
| Quod diviſum per Radium | 100000. | |
| Dabit b c, ferè | 25981③. | b c. |
| Item Secans b Q c, hic 60° | 200000. | |
| Multiplicata per Q c, hic | 15000③. | |

Dat

Dat productum 300000000.
Quod diviſum per Radium 100000.
Qb. Dabit Q b 3000③.
5. In Triangulo Rectangulo l m b Tangens anguli l b m hic 60° 173205
Multiplicata per b m, hic 3000③.
Dat productum 519615000.
Quod diviſum per Radium 100000.
l m. Dabit l m 5196③.
Et Secans ejuſdem anguli l b m hic 60° eſt 200000.
Quæ multiplicata per b m, hic 3000③.
Dat productum 600000000.
Quod diviſum per Radium 100000.
b l. Dabit b l 6000③.
6. In Triangulo Rectangulo y z l, Tangens y l z hic 60° 173205.
Multiplicata per l z hic 60000③.
Dat productum 10392300000.
Quod diviſum per Radium 100000.
y z. Dat y z 103923③.
Secans vero y l z hic 60° 200000.
Multiplicata per l z, hic 60000③.
Dat productum 12000000000.
Quod diviſum per Radium 100000.
l y. Dabit l y 120000③.
7. In Triangulo Rectangulo ll mm ee Tangens ll ee mm hic 60° 173205.
Multiplicata per ee mm, hic 81000③.
Dat productum 14029605000.
Quod

| | | |
|---|---|---|
| Quod diviſum per Radium | 100000. | |
| Dabit ll mm | 140296 ③. | ll mm. |
| Item Secans ll ee mm hic 60° | 200000. | |
| Multiplicata per ee mm, hic | 81000 ③. | |
| Dat productum | 16200000000. | |
| Quod diviſum per Radium | 100000. | |
| Dabit ee ll | 162000 ③. | ee ll. |

8. In Triang: Rectang. KOC & KPC, Tang. ang. OKC, vel CKG, hic 37°. 36 76733.

| | | |
|---|---|---|
| Multiplicata per OK vel PK hic | 45000 ③. | |
| Dat productum | 3452985000. | |
| Quod diviſum per Radium | 100000. | |
| Dabit O C, vel C P. ferè | 34530 ③. | OC. CP. |
| Et ſecans OKC hic 37°. 36 | 126047. | |
| Multiplicata per OK hic | 45000 ③. | |
| Dat productum | 5672115000. | |
| Quod diviſum per Radium | 100000. | |
| Dabit CK | 56721 ③. | C K. |

9. In Triangulis Rectangulis K ſſ tt, tangens anguli K tt. ſſ hic 37°. 36 76733.

| | | |
|---|---|---|
| Multiplicata per tt ſſ, hic | 45000 ③. | |
| Dat productum | 345268500. | |
| Quod diviſum per Radium | 100000. | |
| Dabit K ſſ. ferè | 3453 ③. | K ſſ. |

10. In Triang. Rectangulis CST, CVT. Tang. anguli SCT, vel TCV hic 37° 36 76733.

| | | |
|---|---|---|
| Multiplicata per C S vel CV hic | 9000 ③. | |
| Dabit productum | 690597000. | |
| Quod diviſum per Radium | 100000. | |
| Dabit ST vel TV; ferè | 6906 ③. | ST. TV. |

Et ſecans SCT hic 37°, 36 126047.
Multiplicata per C S hic 9000③.
Dat productum 1134423000.
Quod diviſum per Radium 100000.
CT. Dabit C T 11344③.

11. In Triangulis T de, Tfe, Tangens anguli d T e vel e T f hic 37°.36. 76733.
Multiplicata per T d vel Tf hic 15000③.
Dabit productum 1150995000.
Quod diviſum per Radium 100000.
de. ef. Dat de vel ef, ferè 11510③.
Et Secans d Te hic 37°, 36. 126047.
Multiplicata per Td hic 15000③.
Dat productum 1890705000.
Quod diviſum per Radium 100000.
Te. Dabit Te 18907③.

12. In Triangulis Rectangulis e n o, e p o, tangens n e o vel oep hic 37°,36 76733.
Multiplicata per, en, vel ep, hic 3000③.
Dat productum 230199000.
Quod diviſum per Radium 100000.
no. op. Dabit n o, vel o p, ferè 2302③.
Et Secans n e o hic 37°. 36 126047.
Multiplicata per, en, hic 3000③.
Dat productum 378141000.
Quod diviſum per Radium 100000.
Dabit e o 3781③.

13. In Triangulis Rectangulis b b u w, bbxw, tangens ubbw vel wbbx hic 7°.36. 13165.

Mul-

| | |
|---|---|
| Multiplicata per ubb vel xbb, hic | 6000(3). |
| Dat productum | 789900000. |
| Quod diviſum per Radium | 100000. |
| Dabit u w, vel w x | 7899 (3). uw.wx. |

14. In Triangulis Rectangulis hh aa bb, bb cc hh, Tangens anguli aa hh bb, vel bb hh cc hic 7°, 36 13165.

| | |
|---|---|
| Multiplicata per aa hh, vel cc hh hic | 9000(3). |
| Dat productum | 118485000. |
| Quod diviſum per Radium | 100000. |
| Dabit aa bb, vel bb cc. ferè | 1185(3). aa bb. bb cc. |

15. In Triangulis rectangulis nn gg hh, vel nn ii hh, Tangens anguli gg nn hh vel hh nn ii, hic 7°. 36 13165.

| | |
|---|---|
| Multiplicata per gg nn vel ii nn hic | 81000(3). |
| Dat productum | 1066365000. |
| Quod diviſum per Radium | 100000. |
| Dabit gg hh, hh ii. ferè | 10664(3). gg hh. hh ii. |

16. In Triangulis Rectangulis EIA, EBA, propter æqualitatem angulorum, latera oppoſita æquantur, nempè AI & IE, item AB & EB, erunt igitur hic 45000(3). IE. EB.

| | |
|---|---|
| Secans verò anguli IAE, 45° eſt | 141421. |
| Quæ multiplicata per AI hic | 45000(3). |
| Dabit productum | 6363945000. |
| Quod diviſum per Radium | 100000. |
| Dabit AE | 63639(3). AE. |

17. In Triangulis Rectangulis YGA, YFA, propter æquales angulos, æquantur oppoſita latera, GY, & GA; item FY & AF,

GA.AF. AF, eruntque hic | 9000③.
Et Secans anguli GYA 45°, 141421.
Multiplicata per GY hic 9000③.
Dat productum 1272789000.
Quod diviſum per Radium 100000.
AY. Dabit AY, ferè 12728③.

XY.YZ. 18. In Triangulis Rectangulis hXY, hZY, propter angulos æquantur Xh, XY; Zh, & YZ hic 15000③.
Et, Secans anguli XhY 45° 141421.
Multiplicata per Xh hic 15000③.
Dat productum 2121315000.
Quod diviſum per Radium 100000,
Yh. Dabit Yh 21213③.

19. In Triangulis Rectangulis hgq, hiq propter æquales angulos æquantur gq,
gh. hi. gh; iq & hi, hic 3000③.
Et Secans gqh 45° 141421.
Multiplicata per gq, hic 3000③.
Dabit productum 424263000.
Quid diviſum per Radium 100000.
hq. Dabit hq ferè 4243③.

Triangulis hoc modo ſupputatis, reliquæ lineæ ſunt inveniendæ, incipiendo Primò intra Delineationem.

| | |
|---|---|
| Facies HC, eſt. | 180000③. |
| ſubtr. HN. | 77942③. |
| Reſtat NC. | 102058③. |
| ſubtr. OC. | 34530③. |
| Reſtat NO.LK, | 67528③. |

Ala

| | |
|---|---|
| Ala A C. | 45000③. |
| ſubtr. C P. | 34530③. |
| Reſtat PA. KI. | 10470③. |
| A E | 63639③. |
| ſubtr. Aqq. | 45000③. |
| Eqq.ppqq. | 18639③. |

item qqrr. Ipp & rrB.

Extra Delineationem primò inveniuntur lineæ ſequentes.

| | |
|---|---|
| VF. vel AC. Ala eſt. | 45000③. |
| ſubtr. GA. | 9000③. |
| Reſtat GC VY. | 36000③. |
| addatur TV | 6906③. |
| TY. fZ. | 42906③. |
| ſubtr. XY. | 15000③. |
| TX. fh. | 27906③. |
| ſubtr. gh. | 3000③, |
| Reſtat gf. | 24906③. |
| add; ef. | 11510③. |
| eg. pq. | 36416③. |
| add. po. | 2302③. |
| o q. | 38718③. |
| ſubtr. t q, ſr. | 10000③. |
| o t. | 28718③. |

Hic Triangulum otw eſt ſupputandum. Tangens anguli tow hic 75° eſt 373205.

| | | |
|---|---|---|
| | Quæ multiplicata per ot hic | 28718 ③. |
| | Dat productum | 10717701190. |
| | Quod diviſum per Radium | 100000. |
| tw. | Dabit tw | 107177③. |
| | Et ſecans anguli tow hic 75° eſt | 386370. |
| | Illaque multiplicata per ot, hic | 28718③. |
| | Dat productum | 11095773660. |
| | Quod diviſum per Radium | 100000. |
| ow. | Dabit o w. feré | 110958 ③. |

| | |
|---|---|
| RS. HC. | 18000③. |
| addatur QR. | 15588③. |
| QS. | 195588 ③. |
| addatur ST. | 6906 ③. |
| QT. c d. | 202494③. |
| add: b c. | 25981③. |
| b d. | 228475③. |
| add: de. | 11510③. |
| be. mn, | 239985③. |
| add. lm. | 5196③. |
| ln. | 245181③. |
| add: no. | 2302③. |
| lo. | 247483③. |
| add: ow. | 110958③. |
| lw. | 358441③. |
| ſubtr. uw. | 7899③. |
| lu. zbb. | 350542③. |
| add: yz. | 103923③. |
| y bb. | 454465 ③. |

| | |
|---|---|
| ybb. | 454465③. |
| ſ.aabb. | 1185③. |
| yaa.ffhh. | 453280③. |
| add: eeff. | 15588③. |
| eehh. | 468868③. |
| ſ.gghh. | 10664③. |
| eegg.mmnn. | 458204③. |
| add: llmm. | 140296③. |
| llnn. | 598500③. |

Tandem inveniuntur ſequentes etiam.

| | |
|---|---|
| AM eſt | 180000③. |
| ſubtr. AF | 9000③. |
| Ya. FM. | 171000③. |
| ſubtr. YZ. | 15000③. |
| Za. hk. | 156000③. |
| ſubtr. hi. | 3000③. |
| ik. qr. ts. | 153000③. |
| ſubtr. tw. | 107177③. |
| ws. | 45823③. |
| ſubtr. wx. | 7899③. |
| xſ. bbdd. | 37924③. |
| ſubtr. bbcc. | 1185③. |
| hh kk. cc dd. | 36739③. |
| ſubtr. hh ii. | 10664③. |
| ii kk nn oo. | 26075③. |

Eodem modo etiam alia exempla ſupputantur, modo lineæ neceſſariæ & anguli ritè ſubſtituantur.

Quod autem lineam pp rr Rectam effecerim, quæ tamen alias ſœpè pars peripheriæ eſſe ſolet, non abſque ratione feciſſe videor: quanquam enim nonnullis moroſior videbitur, in hiſce minimis, quæſita diverſitas, tamen lineæ incurvatæ & dedecori ſunt, & in illo angulo defenſionem difficiliorem reddunt, & vix accuratè, ſecundum circuli curvaturam conficientur. Liberum tamen cuique ſit, hac de re ſtatuere. Lineæ vero ab I ad B, quæ hic quatuor ſunt, tunc tantùm unicam, nempè Quadrantem circuli conficiunt, invenietur autem ejuſdem longitudo hoc modo.

Ludolphus à Ceulen invenit circumferentiam circuli, poſitâ Diametro 10000000.
Eſſe ferè 31415927.
Igitur quarta pars circuli circumferentiæ erit ferè 7853982.
Quæ multiplicata per A I, duplicatam hic 90000 ③.
Dat productum 706858380000.
Quod diviſum per diametrum 100000000.
Dabit Quadrantem IB hic ferè 70686 ③.

In Conſtructione verò Anguli hujus, manuarii artifices tabulam ſecundum curvaturam circuli abſciſſam, adhibent, quæ tamen ſecundum quamvis altitudinem immutanda eſſet;

malim

malim in puncto A collocare palum ſubtilem, exactè rotundum, diviſum in Decimas pedis; deinde Regulâ vel catenâ quadam ſatis longâ, quæ circum palum circumageretur, & etiam in eaſdem partes diviſa eſſet, uterer; ſuper ipſo palo vero catenam infixo clavo, ſemper cum altitudine valli in æquilibrio tenerem: ſapienti ſatis.

*Huc pertinent* I. *Tabula Ichnographia Caſtellorum Dodrantalium & Regiorum.*

Parte 2. Folio 12.

II *Tabula. Ichnographia Munimentorum Acutangulorum.*

Parte 2. Folio 13.

III *Tabula. Ichnographia Munimentorum Rectangulorum.*

Parte 2. Folio 14.

IV *Tabula. Ichnographia Munimentorum Rectangulorum, ex figuris majoribus.*

Parte 2. Folio 15.

V *Tabula. Ichnographia Propugnaculorum Planorum.*

Parte 2. Folio 16.

## PROPOSITIO XVII.

*Ichnographiam Caſtelli Dodrantalis, vel Regii, aut Munimenti, item Propugnaculi plani, in Chartâ vel in campo delineare.*

### FIGVRA N° LXXV.

DElineatio ſecundum Præcepta primi libri conficiatur, ut hic feci delineationem quadranguli Dodrantalis. Poſtea dividantur omnes anguli bifariam lineis occultis. Lineæ quæ angulum Propugnaculi dividit, inſcribatur interiori parte HL, extra vero HQ, Qb, bl, ly, y ee, & ee ll, omnes illius longitudinis, quam tabula Ichnographica, figuræ electæ, propoſuit. Lineæ, angulum Faciei & Alæ dividenti, inſcribatur intra Delineationem CK, extra verò CT, Te, & eo. Lineæ, Angulum rectum ad Alam dividenti, interiùs Aqq eſt inſcribenda, & ad punctum qq lineæ ad angulos rectos ducendæ, quibus inſcribuntur qqrr, & ppqq; Exterius eidem lineæ occultæ ſuperponitur AY, Yh, hq. Super medio puncto Chordæ poſtea perpendicularis erigenda eſt, quæ ſecabitur à lineâ qq in r, imponantur verò huic lineæ etiam rs, ſdd, dd kk, & kk oo: Per puncta dd, kk, & oo, lineæ utrinque ad rectos angulos ducantur. Illis lineis quæ per dd ductæ ſunt,

ſunt, inſcribatur bbdd; illi quæ per kk, ſuperponatur hh kk, ultimæ denique nnoo ſuperſcribenda eſt. Puncta ultimo ritè connectenda ſunt.

## PROPOSITIO XVIII.

### *Cautela de Ichnographiâ figurarum Irregularium.*

FIGVRA N° LXXVI.

IN libro primo præſcriptum fuit, quomodo ex diverſis Procugnaculis figuræ irregulares componantur, eodem modo etiam Ichnographia ex iiſdem diverſis propugnaculis conjuncta fuit. Ita in noſtrâ figurâ, quæ compoſita eſt ex Sexangulo & propugnaculô plano Ichnographia Propugnaculorum A, ex Sexangulo Munimento, & propugnacula B ex Propugnaculi Plani Ichnographiâ, ſecundum tabulas modò propoſitas, confecta ſunt. Propugnacula plana ex primo modo deſumta ſunt.

## PROPOSITIO XIX.

### *Foſſæ Reductuum Orthographica & Ichnographica ſupputatio.*

FIGVRÆ N° LXXVII & LXXVIII.

SEquentes propoſitiones nulli alii uſui ſunt, quam ad Stereometriam foſſæ, ut in ſequenti libro patebit, hic autem tantum plana ſuper-

perficies Orthographiæ foſſæ, & longitudo media in operibus minoribus invenienda eſt. In operibus verò majoribus plana area Ichnographiæ, & longitudo quædam intermedia producenda eſt. In reductibus media longitudo foſſæ invenitur, ſi addatur exterior & interior longitudo foſſæ, ſummæ dimidium dabit mediam longitudinem.

Vt in figura 77. In minimo Reductu dantur ex tabulâ Ichnographicâ operum minorum KM. hic 35000③.
Item ex eâdem tabulâ; G I 27000③.
Eritque ſumma linearum 62000③.
Cujus dimidium eſt media longitudo foſſæ 31000③.
Area verò Orthog. foſſæ invenitur, ſi ſuperiorẽ & inferiorem latitudinem addas, & dimidium hujus ſummæ cum profunditate foſſæ multiplices. Ita hic in figurâ 78, ſuprema latitudo AB eſt. 8000③.
Inferior verò latitudo CD eſt 2000③.
Quæ addita dant ſummam 10000③.
Cujus ſemiſſis, media latitudo Orthographiæ foſſæ eſt 5000③.
Quæ multiplicata per profunditatem 6000③.
Dat Areã Orthographiæ foſſæ 30000000⑥.

PRO-

# PROPOSITIO XX.

## *Foſſæ ſtellarum Orthographica & Ichnographica ſupputatio.*

FIGVRÆ N° LXXIX. LXXX.

EÆdem Regulæ, quæ in præcedenti propoſitione, etiam hic obſervantur, N P eſt 69332③.
Et I M, ex eâdem tabulâ, eſt interior longitudo, hic 56156③.
Quæ addita dant ſummam 125488③.
Cujus dimidium eſt media longitudo foſſæ, ut hic in ſtella quadrang. Fig. 79 62744③.
Area Orthographiæ foſſæ invenitur hoc modo. Suprema latitudo foſſæ A B eſt 9000③.
Infima latitudo foſſæ C D 3000③.
Et ſumma 12000③.
Cujus ſemiſſis nempè media latitudo foſſæ eſt 6000③.
Quæ multiplicata per profunditatem foſſæ 6000③.
Dabit aream Orthograp. foſſæ 36000000⑥.

PRO-

## PROPOSITIO XXI.

### *Eadem ſupputatio in Caſtellis cum dimidiatis propugnaculis.*

### FIGVRÆ Nº LXXXI. & LXXXII.

EAdem quidem eſt operatio cum præcedentibus duabus propoſitionibus, ſed longitudo foſſæ tam exterior quam interior hic additione invenitur: exterioris quidem, ſi addantur, us, ſm, me & ef; interioris verò ſi wo, oi, ia & ac addantur; ut hic, in Caſtello parvo, videbitur.

| | | |
|---|---|---|
| | us. | 139097 ③. |
| | ſm. | 90067 ③. |
| | me. | 15064 ③. |
| | ef. | 1000 ③. |
| Longitudo foſſæ exterior. | | 245228 ③. |
| | ow. | 111384 ③. |
| | oi. | 53116 ③. |
| | ia. | 21826 ③. |
| | ac. | 17000 ③. |
| Longitudo foſſæ interior | | 203326 ③. |

| | |
|---|---|
| Longitudo foſſæ exterior eſt | 245228 ③. |
| Longitudo foſſæ interior | 203326 ③. |
| Et ſumma | 448554 ③. |
| Ejuſq; ſemiſſ. Med. long. foſſæ. | 224277 ③. |

Ad

Ad hanc operationem pertinuit 81 Figura, ad ſequentem verò 82 Figura referenda eſt.

| | |
|---|---|
| A B ſuperior foſſæ latitudo eſt | 16000③. |
| CD inferior ejuſdem latitudo | 10000③. |
| Et ſumma utriuſque | 26000③. |
| Cujus ſemiſſis, media latitudo foſſæ | 13000③. |
| Multiplicata per profunditatem | 6000③. |
| Dat productum; aream nempè Orthographiæ foſſæ | 78000000⑥. |

## PROPOSITIO XXII.

### *Supputatio foſſæ Ichnographica in Caſtellis Quadrantalibus & dimidatis.*

### FIGVRA N° LXXXIII.

EAdem in utrâque eſt operatio, pro exemplo foſſam Caſtelli quadrantalis quadranguli ſumemus, notandum autem eſt, quod Ichnographia foſſæ, hic etiam viam coopertam in ſe comprehendat, cum enim hic ſeſquipede ſub terra ſit, pars foſſæ cenſebitur.

Sit autem operatio ſequens pro regula.

| | |
|---|---|
| Addant. xaa & aa cc. x aa eſt | 163978③. |
| & aacc. | 10475③. |
| 1. ſumma | 174453③. |
| Addantur etiam b o. | 111166③. |
| & om. | 14820③. |
| erit ſumma 2. | 125986③. |

Inter

Inter haſce duas ſummas, media ſumma inveniatur hoc modo.

| | |
|---|---|
| Addantur ſumma 1. | 174453 ③. |
| ſumma 2. | 125986 ③. |
| provenit ſumma 3. | 300439 ③. |
| Cujus ſemiſſis erit ſum. media. | 1502195 ④. |

Hæc ſemiſſis multiplicanda eſt perlatitudinem foſſæ ſupremam conjunctam cum latitudine viæ coopertæ. Ex hoc libro latitudo foſſæ fuit; in quadrantalibus hic 27000 ③.

Et latitudo Viæ coopertæ. Hic in Quadrantali 6000 ③.

Quæ addita dabunt latitudinem foſſæ & viæ coopertæ ſimul ut hic m cc 33000 ③.

| | |
|---|---|
| Summa media ſupra fuit | 1502195 ④. |
| Quæ multiplicata per mcc | 33000 ③. |

Dabit productum, aream figuræ multangulæ xaa cc bom 49572435000 ⑦.

Secundò quærenda eſt etiam area Trianguli Rectanguli, e g o, & tertiò area Rectanguli g m i l.

| | |
|---|---|
| eg eſt | 11302 ③. |
| dimidia go | 21090 ③. |
| | 1017180 |
| | 11302 |
| | 22604 |
| Area trianguli e go. | 238359180 ⑥. |

g m vel

| | |
|---|---|
| gm vel il eſt | 57000③. |
| l m vel gi eſt | 3⓪. |
| Area Parallelogr. gmil. | 171000③. |

Iam areæ tres in aſſem colligendæ.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Area multang. x aa cc bom | 4957 | 2435000 | ⑦. |
| Area Trianguli e g o | 238 | 359180 | ⑥. |
| Area Rectanguli g m i l | 171 | 000 | ③. |
| Prodit plana area foſſæ | 5366 | 6026800 | ⑦. |

## PROPOSITIO XXIII.

### *Supputatio Ichnographica foſſæ in Dodrantalibus & Regiis figuris.*

### FIGVRA Nº LXXXIV.

HÆc ſupputatio à præcedenti literis potius, quam modo ſupputandi differt. Vt in noſtro exemplo, nempè in foſſâ Quadranguli Dodrantalis. Primo fiunt additiones duæ.

| | |
|---|---|
| y b b. | 454465③. |
| & bb dd. | 37924③. |
| Summa prima. | 492389③. |
| l w. | 358441③. |
| w ſ. | 45823③. |
| ſumma 2. | 404264③. |

Deinde inter haſce ſum. quęritur ſum. media.

| | |
|---|---|
| Summa prima | 492389③. |
| Summa ſecunda | 404264③. |
| Summa tertia | 896653③. |
| Med. long. foſſæ. Summa media | 4483265④. |

Illa ſumma media multiplicanda eſt per latitudinem foſſæ, prodibit area multanguli ybb dd l w ſ.

| | |
|---|---|
| ſumma media | 4483265 ④. |
| Latitudo foſſæ, hiç Dodrant. | 60 ⓪. |
| Area multang. ybb dd l w ſ. | 268995900 ④. |

Vltimò ſupputantur duo Plana, Triangulum o t w, & Rectangulum t ſ q r.

| | |
|---|---|
| t w eſt | 107177 ③. |
| Dimidia o t | 14359 ③. |
| | 964593 |
| | 535885 |
| | 321531 |
| | 428708 |
| | 107177 |
| Area triang. o t w. | 1538954543 ⑥. |

| | |
|---|---|
| q r. eſt | 153000 ③. |
| t q. vel ſ r. | 10 ⓪. |
| Area Rectanguli t ſ q r. | 1530000 ③. |

Ex additione præcedentium, area foſſæ producitur.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Area mult. y bb dd l w s eſt | 26899 | 5900 | ④. |
| Area Trianguli o t w. | 1538 | 954543 | ⑥. |
| Area Rectanguli t ſ q r. | 1530 | 000 | ③. |
| Area foſſæ Dodrant. Quad. | 29968 | 544543 | ⑥. |

PRO-

## PROPOSITIO XXIV.

### *De Fabricâ Inſtrumentorum quibus acclivitates & declivitates explorantur.*

### FIGVRA N° LXXXV.

HÆc inſtrumenta in duplici ſunt diſcrimine, quædam enim operariis inſerviunt, quædam perfectum opus explorant. Pro operariis ſufficit tabella, cujus altitudo eſt unius pedis, habetque ſuperne angulum rectum, & reliquum latus circa rectum angulum ex ſextâ vel dimidia parte pedis, interdum integri pedis, pro ut declivitas vel acclivitas latitudinem ſumit ex ſextâ vel dimidiâ parte altitudinis, vel æqualis eſt ipſi altitudini; tali triangulo manubrium ut in figura 87 addi poteſt; Conficiuntur autem hæc inſtrumenta tam parva, ut facilè â manuario artifice ubique applicari poſſint.

Perfecta vero opera explorant ſequentia tria inſtrumenta.

Primum, N° 85, eſt pro acclivitate interiori valli, & pro declivitate foſſæ in operibus majoribus. Illius talis ſit conſtructio; depingatur ſuper tabulâ benè levigatâ linea BC, 4 pedum, & ex B perpendicularis erigatur A B, æqualis ipſi BC, ducatur CA, & prolongetur longè, in D. Linea B C dividatur in quatuor pedes, hique in dimidios pedes; diuidatur etiam AC

in Octo partes, quæ virgulis majuſculis & minuſculis diſtinguuntur, ut figura demonſtrat; tales partes etiam ponantur in A D, ut hic, viginti octo adhuc partes adjectæ ſunt, ita ut tota linea CD ſit 36 partium; ad lineam BC poſtea regula (ut in 87 figurâ) cum Baſi ad angulos rectos fabricatâ adhibetur. Craſſitudo autem DC regulæ talis ſit ne lignum incurvetur, ſed ut rectum ſemper maneat.

FIGVRA N° LXXXVI.

INſtrumentum hoc eſt pro acclivitate exteriore valli & loricæ. Triangulum A B C eſt Rectangulum. A B eſt duorum pedum, B C quatuor pedum, C A rurſus eſt prolongata, & lineæ prolongatæ inſcriptæ ſunt partes; quarum A C eſt octo, talium tota eſt quadragintâ octo, hiſce partibus illo modo, quo in figura demonſtratur, diſtinctis, ducitur lineæ B C parallela, intervallo unius pedis, E F. Ex B ad angulos rectos ducitur etiam B F, cui ſuperne dimidius circulus ſuperſcribitur, & ex eodem centro integer circulus, Radio deſumpto ex quarta parte pedis: fiat C D unius pollicis, & rurſus D E abſcindatur, lineæ B C ad angulos rectos. Ad partes CDE poſtea regula, qualis in ſequenti figura, applicari poterit.

FIGVRA N° LXXXVII.

HÆc figura demonſtrat inſtrumentum, quo acclivitas interior loricæ, & acclivitas ſcabelli

belli

belli explorari poteſt, ejus talis ſit conſtructio. Super tabulâ benè levigatâ Triangulum Rectangulum fiat, cujus latera; A B unius pedis, BC ſex pedum; dividatur A C in ſex partes æquales, atque hæ partes lineis majuſculis diſtinguantur; rurſus unaquæque pars, virgula minori, in duas partes dividatur; deinde lineæ B C, intervallo unius pedis, parallela ducatur G E, & inferiori parte angulus rectus ad E fiat, ita ut in præcedenti figura demonſtratum fuit, ſimiliter ex iiſdem pręceptis ſemicirculus, & integer circulus, ſuperiori parte fiant, & abſcindantur. In medio inter BC & GE, linea HI ducitur, Parallela utrique prædictarum: inferiori parte foramen ad I fiat, quale fig. demonſtrat, & perpendiculum in H firmetur, & filum ſtylo ferreo incuruato bis circumdetur. Infra, alia regula DF applicatur, cujus craſſitudo, ut reliquarum tabularum, eſt unius pollicis, latitudo unius pedis; longitudo, denique, quatuor pedum, Hæc Regula ita ad priorem eſt applicanda, ut anguli DEG, GEF Recti ſint, fulcra etiam utrinque addenda ſunt, ne Regula perpendiculariter erecta, inclinet.

Vſus horum inſtrumentorum talis eſt; quando declivitas aliqua exploranda eſt, tunc applicetur linea A C ad declivitatem vel acclivitatem datam, & inſtrumentum ita quieſcat aliquantulum, inde notetur an perpendiculum lineam H I contegat, quod ſi fiat, benè ela-

borata fuit illa acclivitas vel declivitas; ſin minus, malè. Altitudo verò hoc modo examinatur, ſi detur altitudo acclivitatis vel declivitatis alicujus, tunc obſerva ad quam virgulam ſuper lineâ AC illa finiatur, quod enim pedes & dimidios pedes altitudo habet, tot partes, vel dimidias partes, in linea A C altitudo debet explere. Ita ſi ſcabellum debeat eſſe altitudinis ſeſquipedalis tunc finietur ad punctum K. Sic ſi inſtrumentum ſuper planicie ſcabelli poſueris, cum altitudo loricæ 4 & dimidio pede exuperet altitudinem ſcabelli, juſta altitudo finiri debet ad punctum L, atque tunc bona cenſebitur.



Digitized by Google

# LIBER III.

## DE

# STEREOMETRIA

## ET

# SCIAGRAPHIA.

### PROOEMIUM.

ARCHIMEDES, numerum inveniens, majorem quam eſt arena, quæ univerſum replere poſſet, laudem à pleriſque prometuit, tantum abeſt ut ipſi vanitas objiceretur: verum ſecta noſtrorum temporum hoc non patitur; plerique enim ſupputationem exactam, præcipuè Stereometricam, ab arte noſtrâ exulare juſſerunt, plauſibili quidem uſi obtentu, quod hæc in praxi non ſatisfaciat. Obtrudentibus incertos quoſdam modos non loquor, plurimum enim mihi jam conceditur quod ſupputationem hanc neceſſariam judicent. Subſannantibus verò noſtratia, qui quidem multi nos circumſtant, præludendo ſatisfacere conabor. Quid aliud eſſet, magnificas conſtructiones,

nullo impenſarum judicio aggredi, eaſdemque conſummare non poſſe, quam impotentiam propriam teſtari. Sumtuum vero indicatio unde fiet, niſi ex datâ ſoliditate operis univerſi: & unde hæc, niſi ex præced. ſupputatione. Supputatio verò ex certâ ſcientiâ originem trahit. Videtur itàq; ſcientia illa apprimè neceſſaria. Sive enim ſumptus, ſive tempus, ſive operarios aperire quis debeat, aut hæc ſcientia erit, aut nulla quæ ipſi famulabitur. Sed forſan cernua ingenia, qualicunque indicatione contenti erunt, nec tam laborioſam requirent; neque enim anxiè in his elaborandum eſſe putabunt: per tranſennam ſumtus inſpicere, conſultius ſtatuent. Cum his mihi præcipua colluctatio, nullâ tamen acerbitate, ſuſcipietur. Inventorem illiús modi ſuſpicio & veneror, verum ille rudibus tantùm tyronibus adjumentum monſtravit, non quod meliorem modum aſſecutus non fuerit, ſed quod in re difficili facilitate uti conſultius duxerit: itaque non modo reprehenſionem rejicit, ſed laudem talis conatus acquirit. Mihi verò, in ſupputationum pulvere digladianti, firmiori talo ſtandum erat; tali præcipuè qui Demonſtrationum fundamentis radicitus inhæreret. Itaque cum multum in illâ re operæ inſumſiſſem, & ab aliquibus laudem elicuiſſem, nec tamen publicè conſecutus, quod labores meos in umbrâ deliteſcere, nec lucem anhelare, conquererentur:

rentur: tandem in conſpectu ſiſtere opuſculum audeo; ita tamen, ut Apellis more, poſt tabulam abſcondar. Prætereuntibus Criticis reſpondere infinitus labor eſt: modo enim abhorrentes adveniunt, quibus continuò inculco ne ſutor ultra crepidam: modò peſſimum inimicorum genus, laudantes, quibus abblandientibus inſuſurro, mihi conatus proprios nullâ ex parte ſatisfacere, & multa mihi etiam atque etiam eſſe diſcenda: ſequuntur ambitioſâ vanitate, qui olim hæc à ſe inventa eſſe gloriantur; hic Rhodus, hic ſaltus, exclamo: ſuperveniunt recentes hujus artis auditores, laborem immenſum, nec ſatis cauſæ objiciunt; tabulas omnes explano, & nulli impoſſibile fore, quod mihi difficile non fuit, commonſtro: ſub veſperam demum, cum ſol ſeſe undis immergit, rarò tamen, artifex quidam ſpectatum venit, cujus ego veneratione, abſcedo, & labore ingrato defeſſus, ſoporem imploro: ſomnum vero lividæ quædam larvæ excutiunt, quæ invidiâ extenuatæ vix oſſibus hærent; quas, vix oculos attollens, moneo, ne exiguum opuſculum aliquâ invidiâ dignũ eſſe prodant. Serio verò ita ſtatuo, cum ſacramento Artifices ad fidelem operam navandam aſtringantur, de plano ſumptuum indicationem neutiquam faciendam eſſe; & maledictos eſſe, qui opus Domini fraudulenter adminiſtrant, ut olim in caſu militiæ ſacra oracula pronuncia-

runt. Ad praxin verò quod attinet, nonnunquam ſupputationem non exactè conveniſſe cum experientiâ dabo; ſed quam ne, nempè incertam illam. Ad ſcopum collimantibus non indeſinenter eventus reſpondet, artis tamen eſt benè collimare, nec ars errat, ſed artifex delinquit. Vtantur illi quibus probabitur meo modo, & ex diligenti obſervatione terræ cumulum, cum geometricâ ſoliditate comparent, tandem ad certitudinem devenietur. Illos vero artifices, qui in procinctu ſunt, & durum Martis opus tolerare conſveverunt, non modo legibus hiſce, ſed ab omni ſupputatione, expeditionum celeritas eximit: itaque illorum tyronibus ſufficere puto quæ ad ultimum librum â me differuntur: ipſos vero artifices obteſtor, ne neceſſitatem eandem ſibi objici putent, ac diligentiam exactiſſimam requiri, ubi facto non ambagibus opus eſt. Supputationem tamen egregium uſum habere omnes concedent, niſi qui eandem exturbare etiam in delineationibus concupiſcent; in expeditionibus verò, opera minimum exigenti locari, per ſe notum eſt. Nec tamen in operibus minoribus Stereometria prorſus ſupervacanea cenſenda eſt, quippe quæ ad judicium de æquitate vel iniquitate pretii, præcipuè requiritur. Illis vero, qui circumſtantias minimas variare ſupputationem dicunt, hoc repono, quod artis non ſit circa ſingularia verſari, ſed tantum genera-

neraliora proponere, quæ tamen poſtea in ſingularibus etiam uſui erunt. Orthographiam autem meam, & Delineationem, obſervare recuſantes, aut certis circumſtantiis prohibiti, modos ſuos hoc ritu excolant, & inventionem tam invidioſam, prorſus rejicere ſuperdeant, rogo.

## DEFINITIONES.

1. STereometria eſt quæ ſoliditatem loricarum, valli, & foſſæ, ſupputare docet.

2. Soliditas geometrica eſt, quę corpus loricæ, aut valli per ſe, abſque conſideratione materiæ, metitur.

3. Soliditas communis eſt, quæ terram, quæ requiritur ad conſtructionem, producit.

4. Solidum quadrangulare appello, cujus Baſis in Ichnographiâ Parallelogrammum repræſentat.

5. Solidum Triangulare verò, cujus Baſis Triangulum repræſentat. Externum quidem, ſi Baſis trianguli in Ichnographiâ triangulum finiat verſus campum; Internum verò, ſi Baſis Trianguli, verſus illam partem ubi eſt centrum figuræ, ſubtenſa fuerit.

6. Pyramis eſt, cum in interſectione, anteriori, & inferiori parte corpus aliquod triangulum habuerit. Pyramis erecta quidem, ſi ſummitas in punctum acuminetur; jacens, ſi ſummitas lineam efficiat.

7. Paralle-

7. Parallelepipedum eſt ſi in interſectione ſuperiori & inferiori parte Parallelogramma ſint.

8. Priſma erectum parte anteriori Parallelogrammum, inferiori Triangulum habet.

9. Priſma jacens eſt, quod parte anteriori Triangulum, inferiori verò Parallelogrammum habet.

10. Sciagraphia, eſt operis futuri, cum umbrâ aliquâ, depictio.

11. Sciagraphia communis eſt, quæ Ichnographiæ altitudines & profunditates in Orthographiâ præſcriptas, abſque diminutione adjungit, & ita figuram producit.

12. Sciagraphia artificialis eſt, quæ dictas magnitudines, prout intuenti apparent, ex certâ diſtantiâ & altitudine oculi depingit.

13. Arces ſunt opera fortiſſima, quæ tam ad defendendum, quam coercendum, urbibus adjiciuntur; & quaſi Defenſioni & offenſioni æqualiter ſtudent.

## PROPOSITIO I.

### *Theorema* I.

### FIGURA N° LXXXVIII.

SI corpus loricæ vel valli detur, cujus Ichnographia parallelogrammum referat, ſitque plano perpendiculari ad Horizontem, utrinque abſciſſum, ſoliditas comprehenditur ſub plano

plano perpendiculari Orthographiæ, & ſub longitudine parallelogrammi.

DEMONSTRATIO.

SIt corpus valli ABCDEF, dico quod comprehendatur ſub plano A B E F, & ſub longitudine B C; manifeſtum enim eſt,quod planum A B E F ductum in longitudinem B C, prorſus tale corpus valli rurſus producat,quale fuit propoſitum : ergo ita comprehenditur. q. e. oſt.

Hinc ſequitur,in ſolido quadrangulari,multiplicatione Orthographiæ ABEF,in longitudinem BC, vel AD, produci aream ſoliditatis, ſive ipſam ſoliditatem.

| | | |
|---|---|---|
| | Planum A B E F eſt | 93 ⊚. |
| | longitudo B C | 20 ⊚. |
| Soliditas corporis quadrang. | | 1860 ⊚. |

PROPOSITIO II.

*Theorema* 2.

FIGVRA N° LXXXIX.

SI detur ſolidum corpus valli, planis, ad Horizontem perpendicularibus, utrinque abſciſſum, cujus Baſis Triangulum fuerit; ſolidum illud planis ad Horizontem perpendicularibus, in talia corpora, quorum ſoliditas ex multiplicatione Baſis eorundem corporum in Alti-

Altitudinem, vel partem altitudinis, vel partes, produci poteſt, ſecari poterit.

DEMONSTRATIO.

Sit ſolidum triangulare, cujus plana Baſis A B C; Orthographia A D F B ſit perpendiculariter erecta ſuper Horizonte; ſimiliter planum abſcindens A H M C perpendiculariter poſitum ſit ſuper Horizonte, primò dico quod poſſit dividi in talia corpora.

Plana ad Horizontem perpendicularia ſunt D H E I, H K I L, F M G N & M N O, quæ dividunt vallum in ſequentia corpora. Primò A D E H I eſt pyramis jacens, quia ſuperficies anterior A E D, & etiam Baſis ſive ſuperficies inferior A E I, ſunt Triangula, ſummitas verò D H lineam efficit.

Secundò DFEGHIKL Parallelepipedum eſt, quia ſuperficies anterior D F E G, & ſuperficies inferior E I G L Parallelogramma ſunt. Tertiò H I L K M N eſt Priſma erectum, quia planum anterius H K I L Parallelogrammum eſt, Baſis vero ſive planum inferius Triangulum I L N. Quartò FGBMNO Priſma jacens eſt; quia ſuperficies anterior F G B Triangulum, Baſis G N O B Parallelogrammum eſt. Quintò MNOC eſt pyramis erecta, quia ſuperficies anterior M N O, & inferior N O C Triangula ſunt, ſummitas vero punctum M efficit. Ex hiſce vero quinque corporibus totum

tum ſolidum Triangulare conflatur: quod primum. Secundò, dico quod talium corporum area producatur, ex multiplicatione Baſis eorundem in altitudinem, vel partem, vel partes altitudinis. De Parallelepipedo & Priſmate erecto, dubium non eſt, quod ſub Baſi & totâ altitudine comprehendantur.

Pyramis erecta, à Baſi, in tertiam partem altitudinis ductâ producitur, cujus rei ratio ex 7 Propoſitione, Duodecimi Eudidis, petenda eſt.

## FIGVRA N° XC.

PYramis jacens ſub Baſi Triangulâ, & duabus tertiis altitudinis comprehenditur; ſi enim Pyramidem jacentem A B C D E compleas, habebis Priſma erectum F D E A B C, cui ſimile & æquale ſtatuatur aliud Priſma G H I K L M; comprehenditur tam hoc quam illud Priſma, ſub Baſi A B C, vel ipſi, æquali K L M & altitudine D B vel I L: jam auferatur ex priori Priſmate FDEA, pyramidem auferes cujus Baſis FDE, ſummitas A; hæc Pyramis cum Baſin F D E eandem habeat, quæ eſt Priſmatis ipſius (Triangula enim FDE, A B C æqualia ſunt & ſimilia) erit per allegatam Propoſitionem Euclidis Pyramis ablata tertia pars Priſmatis, æqualis Priſmati GHINOP, ergo reſiduum nempè pyramis jacens æquatur Priſmati N O P K L M; Ex æqualibus enim æqualia

lia ablata ſunt, adeoque reſidua erunt æqualia. Priſma verò NOPKML comprehenditur ſub Baſi KML, (æquali A B C) & altitudine P L, quæ eſt duarum tertiarum ex I L (ſive DB) comprehendetur itaque etiam Pyramis jacens A B C D E ſub Baſi ABC & duabus tertiis altitudinis I L.

## FIGVRA N° XCI.

PRiſma jacens, ſub Baſi quadrangulâ & dimidiâ parte altitudinis comprehenditur. Sit enim Priſma jacens A B C D E F, cujus Baſis Quadrangula A D F C, fiat ſuper A C, Parallelogrammum GHAC, quod habeat dimidiam altitud. ipſius BA, nempè GA; & cõpleatur Parallelepipedum IDFKGHAC, quoniam Triangulum B A C & Parallelogrammum GHAC æquantur, per Scholium 41 Primi Euclidis, & tam priſma quam Parallelepipedum, ſub his planis æqualibus, & altitudine CF, quæ eadem in utroque eſt, comprehendantur, erunt ipſa corpora æqualia. Sed Parallelepipedum etiam ſub Baſi A D F C, & dimidiâ altitudine ipſius AB, quod eſt AG, comprehenditur; ergo & Priſma ſub iiſdem comprehendetur. Ex Baſi igitur & altitudine Soliditas corporum producitur: Ex Baſi & totâ altitudine Parallepipedum & Priſma erectum; Ex Baſi & tertiâ parte altitudinis, Pyramis erecta; ex Baſi & duabus tertiis Pyramis jacens, ex Baſi & dimidiâ

midiâ altitudine Priſma jacens. Quæ omnia erant demonſtranda. Eadem autem etiam eſt demonſtratio in Loricis, & Loricis vallo conjunctis, niſi quod interdum plana Horizonti parallela ad ſecanda ſolida adhibeantur.

## PROPOSITIO III.

*Soliditatem corporis valli, ſolidi Triangularis, indagare.*

FIGVRA N° XCII.

Conficiatur primò Orthographia h m n l, & perpendiculares m i & n k eandem ſecabunt in partes, adſcribantur autem, lineis, ki, mi, ik, kn, & kl, datæ longitudines. Deinde conficiatur Ichnographia, nempè quad. h l o p, abſcindatur o q æqualis hi, qr æqualis ik, & rp æqualis erit kl: ducatur ol, quæ dirimit ſolidum quadrangul. plano quod huic lineæ perpendiculariter impoſitum eſſe concipitur, in duo ſolida triangularia: quod ſuper Triangulo ohl relinquitur, ſolidum triangulare internum; quod vero ſuper o p l relinquitur, ſolidum triangulare externum appellatur. Iam per puncta t, & y, lineæ op Parallelæ ducantur ſu & yz. Ita ſolidi Triangularis exterioris Baſis opl in tria triangula, a, b, c, & duo rectangula d, e, reſolvitur: Solidi vero interioris Baſis o h l etiam in tria Triangula a, b, c, & duo Rectangula f, g, diſpeſcitur. Adſcribantur lineis

 oq lon-

oq longitudo hi, qr vero longitudo ik; kl tandem longitudo rp æquatur. Deinde ita converte figuram, ut Baſis exterior, pl nempè infima linea fiat, & adſcribe ipſi ru longitudinem tq ſive oq; adde longitudines ru & uy, ſive oq& qr, habebis longitudinē quæ lineæ pz aſcribenda eſt. Rurſus ita converte figuram ut Baſis interior, ho, infima linea fiat; & lineæ ix adſcribe longitudinem ky, vel kl; adde rurſus ix & xt, ſive rp & qr, habebis longitudinem it ſive hs. Ita figura erit perfecta.

Operatio ita fiat; Primò area Triangulorum & Rectangulorum inveniatur.

IN TRIANGVLO EXTERIORI.

| | |
|---|---|
| Baſis oq. | 6⓪. |
| Dimidia tq. | 3⓪. |
| Area Trianguli a. | 18⓪. |
| Baſis tu | 11⓪. |
| Dimidia yu | 55①. |
| | 55 |
| | 55 |
| Area Trianguli, b. | 605①. |
| Baſis yz | 3⓪. |
| Dimidia lz | 15①. |
| Area Triang. c. | 45①. |
| qr. | 11⓪. |
| tq. vel ur. | 6⓪. |
| Area Rectanguli d. | 66⓪. |

z p

zp 17⓪.
rp 3⓪.
Area Rectang. e. 51⓪.

IN TRIANGVLO INTERIORI.

*Triangula manent.*

Area Trianguli a. 18⓪.
Area Trianguli b. 605①.
Area Trianguli c. 45①.

hs 14⓪.
st vel hi 6⓪.
Area Rectang. f. 84⓪.

ik 11⓪.
ix 3⓪.
Area Rectanguli. g. 33⓪.

EXAMEN ITA FIAT.

Baſis p l vel ho eſt 20⓪.
Dimidia o p, vel dimidia h l 10⓪.
Area Trianguli opl vel ohl. 200⓪.

*Addantur in Triangulo exteriori.*

| | | |
|---|---|---|
| Triangulum a | 18 | ⓪. |
| Triangulum b | 60 | 5①. |
| Triangulum c | 4 | 5①. |
| Rectangulum d | 66 | ⓪. |
| Rectangulum e | 51 | ⓪. |
| Prodit eadẽ ſumma, pro Triang. opl | 200 | 0①. |



Digitized by Google

*Addantur etiam in exteriori.*

| | | | |
|---|---|---|---|
| Triangulum a. | 18 | | ⓪. |
| Triangulum b. | 60 | 5 | ①. |
| Triangulum c. | 4 | 5 | ①. |
| Rectangulum f. | 84 | | ⓪. |
| Rectangulum g. | 33 | | ⓪. |
| Eadem ſumma, pro ohl | 200 | 0 | ①. |

Quando hoc modo Ichnographia benè ſupputata eſt, corpora ſupputanda ſunt, ſed ad examinandam ſemper ſupputationem, area Orthographiæ requiritur.

| | |
|---|---|
| Area Trianguli A | 18⓪. |
| Area Rectanguli B | 66⓪. |
| Area Trianguli C | 9⓪. |
| Area totius Orthographiæ. | 93⓪. |

Dividatur deinde tota operatio trifariam, & ita peragatur.

I. *In ſolido exteriori.*

| | |
|---|---|
| Triangulum a | 18⓪. |
| Duæ tertiæ ex mi | 4⓪. |
| 1. Soliditas Pyramidis jacentis Aa | 72⓪. |
| Triangulum b | 605①. |
| mi | 6⓪. |
| 2. Soliditas Priſmatis erecti Bb | 3630①. |
| Rectangulum d | 66⓪. |
| mi. | 6⓪. |
| 3. Soliditas Parallelepipedi Bd | 396⓪. |

Trian-

Triangnlum c 45①.
una tertia ex kn 2⓪.

2\. Solid. Pyramidis erectæ Cc. 90①.

Rectangulum e 51⓪.
Dimidia kn 3⓪.

5\. Priſma jacens Ce. 153⓪.

ADDITIO CORPORVM.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Corpus | 1. | 72 | ⓪. |
| | 2. | 363 | 0①. |
| | 3. | 369 | ⓪. |
| | 4. | 9 | 0①. |
| | 5. | 153 | ⓪. |
| Solid. Triang. externum. | | 993 | 0①. |

II. *In ſolido interiori.*

Triangulum a 18⓪.
tertia attitudinis mi 2⓪.

1\. Soliditas Pyramidis erectæ Aa 36⓪.

Rectangulum f 84⓪.
Dimidia altitudo mi 3⓪.

2\. Soliditas Priſmatis jacent. Af. 252⓪.

Triangulum b 605①.
mi 6⓪.

3\. Solid. priſmatis erecti Bb 3630①.

| | |
|---|---|
| Rectangulum g | 33⓪. |
| m i | 6⓪. |
| 4. Soliditas Parallelepipedi Bg. | 198⓪. |
| Triangulum c | 45①. |
| Duæ tertiæ ex k n | 4⓪. |
| 5. Soliditas Pyramidis jac. Cc. | 180①. |

ADDITIO CORPORUM.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Corpus | 1. | 36 | ⓪. |
| | 2. | 252 | ⓪. |
| | 3. | 363 | 0 ①. |
| | 4. | 198 | ⓪. |
| | 5. | 18 | 0 ①. |
| Solid. Triang. internum. | | 867 | 0 ①. |

III. *Pro examine ſpeciali.*

| | |
|---|---|
| Area Trianguli A | 18⓪. |
| o h | 20⓪. |
| ſumma corporum | 360⓪. |
| Pyramis jacens A a | 72⓪. |
| Pyramis erecta A a | 36⓪. |
| Priſma jacens A f | 252⓪. |
| Eadem ſumma | 360⓪. |
| Area Rectanguli B | 66⓪. |
| o h vel i q | 20⓪. |
| ſumma corporum. | 1320⓪. |

Priſ-

| | | |
|---|---|---|
| Priſma erect. B b | 363 | o①. |
| Priſma erect. B b | 363 | o①. |
| Parallelepip. B d | 396 | ◎. |
| Parallelepip. B g | 198 | ◎. |
| Eadem ſumma | 1320 | o①. |

| | |
|---|---|
| Area Trianguli C | 9◎. |
| k r vel p l | 20◎. |
| ſumma corporum. | 180◎. |

| | | |
|---|---|---|
| Pyram. erecta Cc. | 9 | o①. |
| Pyram. jacens C c | 18 | o①. |
| Priſma. jacens C e | 153 | ◎. |
| Eadem ſumma | 180 | o①. |

## PRO EXAMINE GENERALI,

| | |
|---|---|
| Area Orthographiæ | 93◎. |
| ho vel l p | 20◎. |
| Summa ſolidorum. | 1860 ◎. |

| | | |
|---|---|---|
| Solidum externum. | 993 | o①. |
| Solidum internum. | 867 | o①. |
| Eadem ſumma. | 1860 | o①. |

Eodem modo reliqua ſolida Triangularia interiora & exteriora ſunt ſupputata, niſi quod interdum duo corpora, in una columna, continuato ordine, ſibi ſuperponantur. Hoc caſu, plano parallelo cum Horizonte, ad altitudi-

nem minoris perpendicularis illius columnæ in Orthographia,ſeparantur inferiora corpora à ſuperioribus. Sed hæc ex tabulis,& Figuris addiſcentur.

## NOTA I.

Omne corpus tam in præcedenti ſupputatione,quā in ſequentibus tabulis,ſignatur duabus literis, major ſuperficiem anteriorem,quæ hic ſemper eſt in Orthographia, minor Baſin ſive ſuperficiem inferiorem,quæ hic in Ichnographia reperitur, deſignat.

## NOTA II.

Neque Orthographia neque Ichographia tabulis ſequentibus contenta, confecta eſt ſecundum certam menſuram vel ſcalam, ſed tantum ut collocatio literarum, & forma planorum, ad dijudicanda corpora,appareat.

## NOTA III.

In omnibus hiſce corporibus Triangularibus; Baſis,tam exterior,quam interior,æquales ſumptæ ſunt pedi, ſive imæ latitudini, loricæ, vel valli.

## NOTA IV.

In ſolidis Triangularibus, quorum Orthographia propugnaculis repletis adhibetur, ſeparatim cum parte anteriori & cum parte poſteriori,

ſteriori, ex hâc propoſitione operatio inſtituitur. Haſce tabulas ordine, parte ſecunda, ſubjungam, ſecundum eundem ordinem, quo præcedenti libro Orthographiæ fuerunt propoſitæ: quanquam enim ſumma ad ſtereometricas ſupputationes ſufficiat, tamen, iis, qui hoc exercitium incipiunt, quaſi pro cynoſura, inſervient.

*Huc pertinent, Solidorum Triangularium tabula Prima.*

Parte 2. Folio 17.

*Solidorum Triangularium tabula Secunda.*

Parte 2. Folio 18.

*Solidorum Triangularium tabula Tertia.*

Parte 2. Folio 19.

LEMMA I.

SI duæ Pyramides jacentes eandem altitudinem habuerint, erunt inter ſe ut Baſes.

FIGVRA N° CI.

SInt duæ Pyramides jacentes ABCDE, & FGHIK, ſintque Baſes, Triangula ABC, & FGH; & eædem altitudines, perpendiculares nempè æquales, DB & GI; dico ita eſſe, Pyramidem jacentem ABCDE, ad Pyramidem jacentem FGHIK ut eſt Baſis

ABC, ad Baſin FGH. Compleantur enim Priſmata ABCDEL, & FGHIKM, eruntque Priſmata ejuſdem altitudinis, inter ſe; ut Baſes, vigore Propoſitionis 32 Vndecimi Euclidis. Sed & Pyramides LDEA, MIKF, æqualis altitudinis, inter ſe ſunt ut Baſes, per quintam Duodecimi; cum ergo ut totum Priſma, ad totum Priſma, ita ablata Pyramis ſit ad ablatam Pyramidem, erunt & reſidua nempè Pyramides jacentes, ut totum Priſma ad totum Priſma: ſed priſma ABCDEL ad Priſma FGHIKM eſt ut Baſis ABC ad Baſin FGH, ergo & Pyramis jacens ABCDE ad Pyramidem jacentem FGHIK eſt ut Baſis ABC ad Baſin FGH. q. e. d.

## LEMMA II.

PRiſmata jacentia, quæ habent æqualem altitudinem, ſunt inter ſe ut Baſes.

## FIGVRA N° CII.

PRiſmata AF, GM, habent altitudines æquales, AE, & GL; conſtruantur ſuper Parallelogrammis ABCD, GHIK, quibus Priſmata incumbunt, Parallepipeda AN, GO, quæ habeant dimidiam altitudinem Priſmatum, eruntque per Demonſtrationem ſecundæ propoſitionis, hujus libri, à me propoſitam, unumquodque Parallelepipedum ſuo Priſmati æquale, cum verò priſmata habeant æqualem altitu-

titudinem; erunt & Parallelepipeda, quæ eorundem Priſmatum altitudinem dimidiam habent, æqualis altitudinis: adeoque, per Trigeſimam ſecundam, Vndecimi, erunt Parallelepipeda inter ſe ut Baſes, nempe ut Baſis A B C D ad Baſin G H I K; ergo & Priſmata iiſdem Parallelogrammis æqualia, erunt in Proportione Baſium: itaq; ut Baſis ABCD, ad Baſin GHIK, ita Priſma A F eſt ad Priſma G M. q. e. d.

## PROPOSITIO IV.

### *Theorema 3.*

SOlida Triangularia externa, eandem Orthographiam retinentia, ſunt inter ſe ut Baſes quæ Triangula Ichnographiæ ſubtendunt.

### FIGVRA N° CIII.

SInt ſolida, eandem Orthog. A B C retinentia, impoſita Triang. Ichnographiæ kfg, & lhi; ſintque planis, perpendiculariter ſuper lineis kf, kg, lh, li, erectis, utrinque abſciſſa, dico Ita eſſe ſolidum ſuper afg ad ſolidum ſuper lhi, ut eſt Baſis gf ad Baſin ih. Cum enim corpora eandem altitudinem, in utroque ſolido, ex eâdem Orthographiâ retineant, erunt ut Baſis, a, primæ figuræ, ad Baſin, a, ſecundæ figuræ, ita Pyramis jacens A a primæ figuræ, ad Pyramidem jacentem A a ſecundæ figuræ: & ut Baſis, b, primæ figuræ, ad Baſin, b, ſecundæ figuræ,

figuræ, ita Priſma erectum B b primæ figuræ erit ad Priſma erectum B b ſecundæ figuræ: Similiter ut Baſis d primæ figuræ ad Baſin d ſecundæ figuræ, ita eſt Parallelepipedum B d primæ figuræ, ad Parallelepipedum Bd ſecundæ figuræ: Conſequẽter ut Baſis c primæ figuræ, ad Baſin c ſecundæ figuræ, ita Pyramis C c primæ figuræ, ad Pyramidem Cc ſecundæ figuræ: Tandem ut Baſis, e, primæ figuræ, ad Baſin, e, ſecundæ figuræ, ita eſt Priſma jacens Ce primæ figuræ, ad Priſma jacens Ce ſecundæ figuræ. Iam verò Triangula & Parallelogramma in utriuſque ſolidi Ichnographia iiſdem literis ſignata, cum ſint inter duas Parallelas, erunt ut lineæ quæ Baſes eorundem ſunt, per Primam Sexti. At cum Triangula k m o, kfg habeant angulum æqualem ad m & f, per 29 primi, nempè propter Parallelas om, g f, & æquales etiam habeant kom, kgf, ex eadem ratione: erunt Triang. æquiang. Vt igitur km ad om, ita kf ad fg, per 4 Sexti, & permutando ut k m ad kf, ita om ad gf; ſimiliter cum triang. lst, lhi, ſint æquiangula, erit ut l s ad ts, ita lh ad hi, ac permutãdo ls ad lh, ut st ad hi: lineæ verò k f, l h, per Parallelas proportionaliter ſecantur, itaq; etiam ut ls ad lh, ita km ad kf, erit igitur etiam eadem ratio o m ad f g, quæ ts ad hi; & permutando erit o m ad t s ut f g ad h i, ita conſequenter qn ad x u erit ut fg ad t i: & præcedenti modo demonſtrabitur eſſe q p ad x y,

ut

ut fg ad hi; & componendo pn ad yu, ut gf ad ih, itemque gr ad iz, ut gf ad ih. Cum igitur Baſis Trianguli, a, primæ figuræ ſit ad Baſin Trianguli a ſecundæ figuræ, ut om ad ts, om vero ad ts, ut fg ad hi: ſit etiam Pyramis jacens Aa primæ, ad Pyramidem jacentem Aa ſecundæ, ut Triangulum a primæ ad Triangulum a ſecundæ; erit quoque Pyramis jacens Aa primæ, ad Pyramidem jacentem Aa ſecundæ, ut fg ad hi. Eademque in reliquis corporibus eſt demonſtratio: Eſt enim Pyramis jacens Aa primæ figuræ, ad Pyramidem jacendem Aa ſecundæ, ut fg eſt ad hi.

Et ut eadem fg eſt ad hi, ita Priſma erectum Bb primæ ad Priſma erectum Bb ſecundæ figuræ.

Et ut fg ad hi ita Parallelepipedum Bd primæ, ad Parallelepipedum Bd ſecundæ figuræ.

Et ut fg ad hi ita Pyramis erecta Cc primæ, ad Pyramidem Cc ſecundæ figuræ.

Et ut fg ad hi, ita priſma jacens Cc primæ, ad Priſma jacens Cc ſecundæ figuræ.

Si tandem ſtatuantur corpora primi ſolidi antecedentia, & corpora ſecundi ſolidi conſequentia, erit ut unum ex antecedentibus ad unum ex conſequentibus, ita, per 12 Quinti, ſumma antecedentium, nempè ſolidum 1. fig. ad ſummam conſequentium, ſolidum nempe ſecundæ figuræ: eſt verò unum antecedens ad

unum

unum conſequens ut f g ad h i, igitur etiam ut f g ad h i ita ſolidum primæ figuræ ad ſolidum Secundæ figuræ. q. e. d.

COROLLARIVM.

HInc ſequitur, quando ſupputatum eſt unum corpus triangulare externum, & Baſis ejuſdem cognita eſt, inveniri poſſe omnia ſolida triangularia externa, quæ eandem Orthographiam retinent, ſi Baſis detur. Nam ut Baſis ſolidi Triangularis ſupputati, ad Baſin ſolidi Triangularis inveniendi; ita ſolidum Triangulare externum quod ſupputatũ fuit, ad ſolidum Triang. externum inveniendum. Sit enim Orthographia Valli ut in præcedentibus propoſitionibus, quæritur quantum ſit ſolidum Triangulare externum, cujus Baſis 15⓪ eſſet. Baſis 20⓪ Dat Baſin 15⓪ Solidum ſupputatum 9930①. dabit ſolidum quæſitum 7447①.

## PROPOSITIO V.

### *Theorema* 4.

### FIGVRA N° CIV.

SOlida triangularia interna, eandem Orthographiam retinentia, ſunt inter ſe ut Baſes, quæ Ichnographiæ Triangula ſubtendunt.

DEMONSTRATIO.

EOdem modo ut in præcedenti propoſitione; ut e d eſt ad i h, ita eſt pyramis erecta

A a primæ, ad Pyramidem erectam A a ſecundæ figuræ.

Et ut e d ad i h, ita Priſma jacens A f primæ, ad Priſma jacens A f ſecundæ figuræ.

Et ut e d ad i h, ita Priſma erectum B b primæ, ad Priſma erectum Bb ſecundæ figuræ.

Et ut ed ad i h, ita Parallelepipedum B g primæ, ad Parallelepipedum B g ſecundæ figuræ:

Et ut e d ad i h, ita Pyramis jacens C c primæ, ad Pyramidem jacentem C c ſecundæ figuræ.

Erit igitur etiam ut ed ad i h, ita ſolidum Triangulare Primum, ad ſolidum Triangulare ſecundum. q. e. d.

## I. Corollarium.

Similiter hic ſequitur, ex uno ſolido triangulari interno ſupputato, cujus Baſis eſt cognita, omnia alia ſolida Triangularia interna eandem Orthographiam habentia, produci poſſe, ſi Baſis eorum detur. Vt enim Baſis ſolidi ſupputati ad Baſin inveniendi, ita Solidum ſupputatum ad ſolidum inveniendum.

Ita detur præcedens Orthographia, & Baſis ſolidi triangularis interni inveniendi 15⊚. Vt Baſis 20⊚. ad Baſin 15⊚. Ita ſolidum internum 8670① ad Solidum 6502①.

II. Co-

## II. COROLLARIVM.

MAnifeſtum quoque eſt, ſi detur alterutrum ſolidum Triangulare, aut internum aut externum, & ſolidum quadrangulare eandem longitudinem habens, quæ eſt in Baſi triangulari; ita tamen ut ſolidum Triangulare & Quadrangulare eandem Orthographiam retineant; poſſe reperiri reliquum ſolidum Triangulare quod datum non fuit: Æquatur enim ſolidum quadrangulare, ſolido Triang. interno& ſolido triang.externo ſimul ſumptis, quorum unumquodque habeat lineam quæ ſubtendit Baſin, æqualem longitudini ſolidi quadrangularis:itaque ſubtracto ſolido Triangulari dato,ex ſolido quadrangulari, reſtat alterum ſolidum Triangulare. Nempe ablato ſolidoTriangulari externo,reſtat ſolidumTriangulare internum; & contra ſubtracto interno reſtat externum.

Pro exemplo detur ſolidum quadrangulare primæ propoſitionis 1860⊙ & ſolidumTriangulare externum propoſitionis tertiæ 993⊙. inveniendum ſit Solidum Triangulare internum.

1860⊙ Solidum quadrangulare.
993⊙ Solidum triangulare externum.
867⊙ Solidum triangulare internum.

Has propoſitiones præmittendas cenſui, ut

fun-

fundamenti loco ſint, nunc modum ſtereometricæ ſupputationis quinque exemplis demonſtrabo, ad eandem normam reliqua exempla in tabulis ſunt ſupputata.

Præmittendam autem cenſui tabulam generalem ſolidorum Triangularium, ſecundum ordinem Orthographiarum ſuperius propoſitarum, unicuique ſolido Triangulari ſua Baſis præſcripta eſt; erit igitur, ut ſupra demonſtratum fuit, ut Baſis tabulæ, ad ſolidum tabulæ, ita Baſis dati ſolidi Triangularis, ad ſolidum ſuum Triangulare.

Quæ vero poſtea ſequentur tabulæ, in illis Stereometrica ſoliditas omnium operum regularium habetur, quorum in libro primo Delineationes fuerunt propoſitæ, poſſunt verò & irregulares figuræ modi Geometrici, ex illis, plerumque ſola additione, ſupputari.

Non autem ideo tabulis tot exempla comprehendi, quod alio modo extrui nunquam debeant, ſed ut multitudine exemplorum, inventionis meæ facilitas credibilior evadat. Artificis verò eſt, hunc modum ad ſuas circumſtantias benè accommodare, ideoque præſtanti judicio præditum eſſe oportet, ne qua in parte artis ſuæ claudicet, aut hallucinetur.

Quibus vero ingratus ille labor futurus eſt, illi ſciant, me opuſculum ipſis non obtrudere, neque illis me inſervire voluiſſe, itaque me audiant, & res alias agant.

*Huc pertinet Tabula generalis Solidorum Triangularium.*

Parte 2. Folio 20.

## PROPOSITIO VI.

*Stereometriam Reductuum ſupputare.*

FIGVRA N° CV.

IN omni ſtereometrica ſupputatione, primò ſcribendæ ſunt lineæ cognitæ, deinde ſolida Triangularia, cum Baſi eorundem, ex præcedenti tabula, in hâc autem propoſitione tantum ſolidum externum neceſſarium eſt. Tertiò ſcribenda eſt Area loricæ. Lineæ neceſſariæ ſunt.

D E: in minimo Reductu, quem hic ſupputabimus, eſt ex tabula Ichnographica operum minorum. 15000③.

E F ſive A B ex eadem tabula eſt 9000③.

Solidum triang. externum loricæ Reductuum eſt, ex præcedenti tabula 504875000⑥.

Et Baſis eſt 15000③.

Area loricæ Reduct. ex libro 2 eſt 592500④.

Vallum deinde ſecatur in duo ſolida, tantum autem octava pars ſupputatur, quæ per octo multiplicata totam ſoliditatem reductus dabit.

1. Solidum Triangulare externum, habet Baſin,

Baſin, ut in tabula, erit igitur ex tabula
504:875000⑥. N°1.

2. Solidum Quadrangulare ſupputatur per 1 hujus libri: Area loricæ Reductuum eſt
592500④.

Quæ multiplicata per EF ſive AB 9000③.

Dat Productum. Solidum quadrangulare
533:2500000⑦. N°2.

Addatur ſolidum primum & Solidum ſecundum. Solidum primum eſt 504:875000⑥.

Solidum ſecundum vero 533:2500000⑦.

Et ſumma eorundem octava pars Reductus prodit 1038:1250000⑦.

Quæ multiplicata per octo dabit Soliditatem totius Reductus 8305:0000000⑦.

## PROPOSITIO VII.

### *Stereometrica ſupputatio Stellarnm.*

### FIGURA N° CVI.

Lineæ cognitæ, in ſtella quadrangula, quam hic pro exemplo ſupputabo, ſunt ex tabula Ichnographica ſtellarum. FG 31177③.

G C vel AB 20587③.

BD 4823③.

Ex tabula generali ſolidorum Triangularium, in Lorica ſtellarum, ſolidum Triangulare externum eſt 822:937500⑥.

Solidum internum 594:562500⑥.

Et Baſis 18000③.

Ex tabula Areæ Orthographicæ Area Loricæ ſtellarum eſt 787500④.
Tantum autem ſupputatur dimidia pars unius lateris, illaque ſecatur in tres partes, quarum ſumma dat in ſtellis quadrangulis octavam partem totius ſoliditatis, in quinquangulis decimam, in ſexangulis duodecimam; multiplicatur igitur hæc pars aliquota in quadrangulis per octo, in Quinquangulis per decem, in Sexangulis per duodecim: prodit tota ſtellæ ſoliditas.

1. Solidum Triangulare externum ex tabula eſt 822:937500⑥.
Quod multiplicat. per Baſin FG hic 31177③.
Dat productum 25656722437500⑨.
Quod diviſum per Baſin tabulæ 18000③.
N°1. Dat ſolidum Triangulare externum N°1. ferè. 1425:373469⑥.

2. Solidum quadrangulare, habet Aream Orthograp. Loricæ ſtellarum 787500④.
Quæ multiplicata per longitudinem GC vel AB 20587③.
N°2. Dat productum. Solidum quadrangulare N°2. 1621:2262500⑦.

3. Solidum Triangulare internum ex tabula eſt 594562500⑥.
Quod multiplicatum per lineam BD, hic 4823③.
Dat productum 2867574937500⑨.
Quod diviſum per Baſin tabulæ 18000③.
Dat

Dat ſolidum Triangulare internum N° 3. N° 3.
fere. 159:309719⑥.

Iam tria ſolida ſunt addenda. Solidum N° 1.
eſt 1425:373469⑥.

Solidum N° 2. 1621:226250⑥.

Solidum N° 3. 159:309719⑥.

Erit ſumma, pars aliquota Stellæ. hic octava 3205:909438⑥.

Quæ multiplicata per quotum ſuum. ( hic per octo ) dabit totam ſoliditatem ſtellæ 25647:275504⑥.

## PROPOSITIO VIII.

### *Caſtellorum cum Dimidiatis Propugnaculis ſtereometrica ſuputatio.*

### FIGVRA N° CVII.

HÆc aliquanto operoſior eſt,præcipuè propter propugnacula repleta, quæ habent. Lineæ ſcribendæ ſunt 1. I W vel IV. 2. W X vel E T. 3 XH vel HY. 4 YF vel TG 5 GK vel KL. 6 FB vel LM. 7 E D vel VA. 8 OM, vel QS, vel QR, vel PD, 9 NO vel NP. 10 Qz, vel zy· 11, EN. 12 TK & 13 NK. Scribenda etiam ſunt ſolida triangularia tam Anterioris quam Poſterioris partis, itemque Orthographiæ Area partis anterioris & poſterioris. Pro exemplo Caſtellum Parvum ſupputabimus.

*Lineæ ſunt ex tabula Ichnographica operum minorum.*

| | |
|---|---|
| IW vel IV | 18187③. |
| WX vel ET | 21939③. |
| XH vel HY | 6062③. |
| YF vel TG | 17032③. |
| GK vel KL | 10500③. |
| FB vel LM | 20000③. |
| ED vel VA | 88001③. |
| OM vel QS, vel QR aut PD | 36000③. |
| NO vel NP | 13500③. |
| Qz vel zy | 6000③. |
| EN | 38501③. |
| TK | 27532③. |
| NK | 19000③. |

Solida Triangularia exteriora ſunt, ex tabula generali ſolidorum Triangularium, in Anteriori parte 284:187500⑥.
In Poſteriori parte 268:875000⑥.
Solida interiora ſunt: Anterioris partis 322:187500⑥.
Poſterioris partis 217:125000⑥.
Baſis ſolidorum anteriorum eſt 10500③.
Baſis ſolidorum Poſteriorum vero 13500③.
Area Orthographiæ, ex Tabula Areæ Orthographicæ libro ſecundo eſt. Pars anterior 577500④.
Pars poſterior 360000④.

Re-

Reliqua per ſupputationem inveniuntur hoc modo; dividitur Quarta Pars Caſtelli in ſedecim corpora.

1. Solidum triangulare externum partis anterioris eſt 284187500⑥.
Quod multiplicatum per I W vel IV 18187③.
Dabit productum 5168518062500⑨.
Quod diviſum per Baſin anterioris partis, 10500③.
Dat ſolidum N° 1 & N° 9. 492:239815⑥. N° 1. N° 9.

2. Area partis Anterioris Orthographiæ 577500 ④.
Multiplicata per WX vel ET. hic 21939③.
Dat Productum, ſolidum Quadrangul: N° 2. N° 2.
1266:9772500⑦.

3. Solidum Triangulare externum partis an-anterioris 284187500⑥.
Multiplicatum per XH vel HY 6062③.
Dat productum 1722744625000⑨.
Quod diviſum per Baſin partis anterioris 10500③.
Dat ſolida Triangularia N° 3 & N° 4. ferè. N° 3.
164:070917⑥. N°. 4.

5. Area Orthog. partis anterioris 577500④.
Multiplicata per TG vel Y F 17032③.
Dat productum Solidum quadrangulare N° 5. N° 5.
983:5980000⑦.

6. Solida Triangularia interna partis anterioris N° 6 & N° 7 habent Baſes G K, K L æquales, & tales quales in tabula, igitur erunt

N° 6. N° 7. ſolida Triangularia interna N° 6, & N° 7.
322:187500⑥.

7. Area Orthographiæ partis anterioris 577500④.
Multiplicata per FB vel LM 20000③.
N° 8. Dat productum. Solidum quadrangulare N° 8.
1155:0000000⑦.

8. Eadem Orthographica area anterioris partis 577500④.
Multiplicata per ED vel VA 88001③.
Dat Productum. Solidum quadrangulare
N° 10. N° 10 5060:0577500⑦.

9. Area Orthog. partis poſterioris 360000④.
Multiplicata per OM vel PD 36000③.
N° 11. Dat Productum. Solidum Quadrangulare
N° 14. N° 11 & N° 14 1296:0000000⑦.

N° 12. 10. Solida exteriora poſterioris partis N° 12
N° 13. & N° 13 habent Baſes NO, NP ut in tabula nempe 13500③.
Igitur erunt ex tabula 268:875000⑥.

11. Addantur EN 38501③.
Et TK 27532③.
Prodit ſumma 66033③.
Cujus ſemiſſis eſt 330165④.
Quæ multiplicata per NK, hic 19⓪. dabit Aream Trapezii ENTK 6273135④.
Hæc Area multiplicata per Altitudinem valli, ex Orthographia 3⓪ dat Solidum Priſma cujus Baſis eſt Trapezium. Quod hic ſignatur
N° 15. N° 15 188::94050④.

12. Qz

12. Qz 6⓪. multiplicata per zy etiam 6⓪.
Dat Productum, quadratum Qzxy 36⓪.
Hoc rurſus multiplicatum per Dimidiam altitudinem valli 15①.
Dabit Priſma jacens N° 16. 540①. N°16.

Si ſedecim modo ſupputata corpora addantur, prodibit quarta pars Caſtelli.

| | Signa. | 123 | 456 |
|---|---|---|---|
| Solid. Num. 1. | 492 | 239 | 815 |
| 2. | 1266 | 977 | 250 |
| 3. | 164 | 070 | 917 |
| 4. | 164 | 070 | 917 |
| 5. | 983 | 598 | 000 |
| 6. | 322 | 187 | 500 |
| 7. | 322 | 187 | 500 |
| 8. | 1155 | 000 | 0 |
| 9. | 492 | 239 | 815 |
| 10. | 5060 | 057 | 750 |
| 11. | 1296 | 000 | 0 |
| 12. | 268 | 875 | 000 |
| 13. | 268 | 875 | 000 |
| 14. | 1296 | 000 | 0 |
| 15. | 1881 | 940 | 5 |
| 16. | 54 | 0 | |
| quart.pars caſt. | 15488 | 319 | 964⑥. |
| | | | 4 |
| Sol.totius caſt. | 61953;279856⑥. | | |

Secundum hoſce modos omnia opera minora ſupputari poſſunt, atque hæc ſupputatio

 in

in Reductu verè eſt Geometrica ; in cœteris verò ad tantam certitudinem accedit, ut cum aliorum modis collata, audacter affirmare poſſim, eſſe eandem ad ſummam certitudinem, quæ per Trigonometriam conceditur, perductam,

Exercitium hoc incipientibus, ſuaſerim, ut primo in hiſce parvis operibus diligentiam ponant, quæ ſi ritè intelligant, majorum Stereometria facilè intelligetur ; ut vero ſupputationes ſuas examinare poſſint, viſum fuit tabulam Stereometricã operum minorum ſubjungere.

Vſum vero hujuſce ſupputationis, eundem eſſe, quem in Quadrantalibus, Dimidiatis, Dodrantalibus, & Regiis, liquet; niſi quod hæc opera minimum exigenti locentur, itaque de æquitate precii artifex judicabit.

*Huc pertinet Tabula Stereometrica operum minorum.*

Parte 2. Folio 21.

## PROPOSITIO IX.

*Modus Stereometriam Caſtellorum Quadrantalium aut Dimidiatorum abſolvendi.*

FIGURA N° CVIII.

IN hac peculiariter vallum, & rurſus peculiariter Lorica viæ copertæ ſupputatur.

In

In vallo; ſcribendæ ſunt lineæ, ex tabula Ichnographiæ Caſtellorum Quadrantalium aut Dimidiatorum. 1. HB. 2, BE vel DG. 3, EC & CR. 4, RA vel GN. 5. NO & OP. 6 AM vel Pa. 7, FK. 8, KN. 9, LO. 10, LQ. 11, Qa vel SZ. 12, ST. 13, TV & mm Y. 14, TW & VX.

Scribendum etiam Solidum exterius tam Anterioris quam poſterioris partis, item ſolidum interius & Anterioris & poſterioris partis, & Baſes eorundem. Ac denique ſcribenda Orthographiæ area tam Anterioris quam poſterioris partis. Pro exemplo ſupputabimus Quadrangulum Quadrantale.

Lineæ ſunt, ex tabula Ichnographiæ Caſtellorum Quadrantalium.

| | |
|---|---|
| HB | 19486③. |
| BE vel DG | 31882③. |
| EC & CR | 8632③. |
| RA vel GN | 6368③. |
| NO & OP | 1125③. |
| AM vel Pa | 6000③. |
| FK | 10337③. |
| KN | 16176③. |
| LO | 4926③. |
| LQ | 15750③. |
| Qa vel SZ | 60426③. |
| ST | 4500③. |
| TV & mm Y | 4500③. |
| TW, & VX | 9000③. |

In Quadrantalibus Solidum exterius anterio-

ris

ris partis eſt, ex tabula generali ſolidorum triangularium, 364546875⑥.
Solid interius anterioris partis 451781250⑥.
Et Baſes eorundem 11250③.
Solidũ exterius poſterioris part. 542953125⑥.
Solid.interius poſterioris partis 413859375⑥.
Et Baſes eorundem 15750③.
Area Orthog Anterioris partis 725625④.
Area Orthog.poſterioris partis 607500④.

Sed jam vallum ipſum ſupputabimus.

1. Solidum exterius anterioris partis eſt 364546875⑥.
Quod multiplicatum per HB 19486③.
Dat productum 7103560406250⑨.
Quod diviſum per Baſin tabulæ, anterioris partis,hic 11250③.
Dabit Solidum triangulare exterius quod ſig-
N°1. natur N° 1. ferè 631:427592⑥.

2. Area partis Anterioris Orthographiæ eſt 725625④.
Quæ multiplicata per DG vel BE 31882③.
N°2. Dat Productum. Solidum Quadrangul. N°2. 2313 4376250⑦.

3. Solidum Triangulare externum anterioris partis 364546875⑥.
Multiplicatum per EC,& CR 8632③.
Dat productum 3146768625000⑨.
Quod diviſum per Baſin tabulæ, hic 11250③.
N°3. Dat Solidum Triangulare externum N° 3 &
N°4. N°4. ferè 279:712767⑥.

4. Area

4. Area partis Anterioris Orthog. 725625④.
Multiplicata per RA vel GN 6368③.
Dat Productum. Solidum Quadrangul. N° 5. N° 5.
462:0780000⑦.
5. Triang. interna Solidi anterioris, quia Baſes NO, OP habent ut in tabula 11250③.
erunt & ipſa ex tabula generali. N° 6 & 7.
451:781250⑥. N° 6.
6. Area partis Anterioris Orthographiæ eſt & 7.
725625④.
Quæ multiplicata per AM hic 60000③.
Dabit productum, Solidum Quadrangulare N° 8. 4353:7500000⑦. N° 8.
7. Dimidia DG per mediationem invenienda eſt 15941③.
Quæ multiplicata per FK 10337③.
Dat productum. Aream Trianguli DGK
164:782117⑥.
KN eſt 16176③.
Quæ multiplicata per dimidiam GN 3184③.
Dat productum Aream Trianguli GNK
51:504384⑥.
KN eſt 16176③.
LO vero 4926③.
Quæ additæ dant 21102③.
Cujus ſemiſſis 10551③.
Multiplicata per NO 11250③.
Dat productum aream Trapezii KNLO
118:698750⑥.
Adduntur jam inventæ areæ. Primo Trianguli

guli D G K 164:782117⑥.
Secundò Trianguli GNK. 51:504384⑥.
Tertiò Trapezii KNLO 118:698750⑥.
Prodit Summa. Area Trapezii D G L O
334:985251⑥.
Quæ multiplicata per altitudinẽ valli 4500③,
Dat Productum. Soliditatem Priſmatis ere-
N°9. cti N° 9. cujus Baſis eſt Trapezium
1507:433629500⑨.
8. Solidum exterius poſterioris partis æquatur in quadrangulo ipſi ſolido N°10, quoniam Baſis L Q eſt vt in tabula. 13500③.
Alias in quinquangulis & Sexangulis per præcepta 5 Propoſitionis hujusſupputatur, erit
N°10. vero hic N°10 542:953125⑥.
9. Area poſterioris partis Orthographiæ eſt 607500④.
Quæ multiplicata per Qa vel SZ hic 60426③.
N°11. Dat productum ſolidum quadrangulare N°11.
3670:8795000⑦.
10. S T hic eſt 4500③.
Quæ multiplicata per dimidiam T V 2250③.
Dat aream Trianguli S T V 10125000⑥.
Quæ multiplicata per altitud. valli, hic 45①.
N°12. Dat Soliditatem Priſmatis erecti, N° 12.
45:5625000⑦.
11. T V vel W X. 4500③.
Multiplicata per T W vel V X 9000③.
Dat aream Rectanguli T V W X 40500000⑥.
Quæ multipl. per dimidiam altitud. valli 225②.
Dat

Dat Aream Priſm. jac. N°13. 91:12500000(8). N°13.
12. V X eſt 9000(3). Cujus Semiſſis 4500(3).
Multiplicata per Y mm. hic 45(1).
Dat aream Trianguli V Y X 20:250000(6).
Quæ multiplicata per tertiam partem altitudinis valli, hic 1500(3).
Dat Solidit. Pyr. erect. N°14. 30:375000000(9) N°14.

Hæc quatuordecim Solida jam in unam ſummam collecta, dant Soliditatem dimidii lateris Caſtelli, multiplicandam per numerum laterum caſtelli duplicatum.

Solida ſupra ord. ſupputat. ſunt

| | | | |
|---|---|---|---|
| Signa. | 123 | 456 | |
| 1 | 631 | 427 | 592 |
| 2 | 2313 | 437 | 6250 |
| 3 | 279 | 712 | 767 |
| 4 | 279 | 712 | 767 |
| 5 | 462 | 078 | 0000 |
| 6 | 451 | 781 | 250 |
| 7 | 451 | 781 | 250 |
| 8 | 4353 | 750 | 0 |
| 9 | 1507 | 433 | 6295 |
| 10 | 542 | 953 | 125 |
| 11 | 3670 | 879 | 500 |
| 12 | 45 | 562 | 5 |
| 13 | 91 | 125 | |
| 14 | 30 | 375 | |

Dimid. latus. Octav. pars caſt. 15112|010|0055(7)
Later. Caſt. numerus duplicat. 8

Tota Solid. Valli. 120896:0800440(7).

Sed

Sed & ſoliditas loricæ viæ coopertæ ſupputanda eſt, ad quam ſupputandam ſcribendæ ſunt lineæ. 1 kk ll. 2 ll nn, dd ff. 3 ff gg & gg hh. 4 nn oo vel hh ii.

Deinde ſolidum Triangulare interius & exterius & Baſes ſcribendæ ſunt, item Orthographia loricæ. Ita in noſtro exemplo. Lineæ

| | |
|---|---|
| ſunt, kk ll | 62354③. |
| ll nn & dd ff | 164040③. |
| ff gg & gg hh | 4739③. |
| nn oo vel hh ii | 5341③. |
| Solidum Triang. exterius eſt | 992250000⑥. |
| Interius vero | 1923750000⑥. |
| Et Baſes eorundem | 36000③. |
| Orthographiæ area eſt | 810000④. |

Ex hiſce datis reliqua ſupputantur, ut in ſequentibus demonſtratur.

1. Solidum Triangul. exterius 992250000⑥.
Multiplicatum per kk ll. hic 62354③.
Dat productum 61870756500000⑨.
Quod diviſum per Baſin 36000③.
Dat productum Solidum Triangulare N° 15. 1718:632125⑥.

2. Area Orthographiæ eſt 810000④.
Quæ multiplic. per ll nn vel dd ff 164040③.
Dat Productum. Solidum quadrangulare N° 16. 13287:2400000⑦.

3. Solidum Triang. interius 1923750000⑥.
Multiplicatum per ff gg vel gg hh hic 4739③.
Dat productum 9116651250000⑨.

Quod

Quod diviſum per Baſin 36000③.

Dat productum. Solidum Triangulare N° 17 & N° 18 253:240312⑥. N° 17. N° 18.

4. Area Orthographiæ eſt 810000④.

Quæ multiplicata per nn oo vel hh ii 5341③.

Dat productum. Solidum quadrangulare N° 19 432:6210000⑦. N° 19.

*Iam hæc corpora ſunt addenda.*

| | | Signa 1 23 | 456 |
|---|---|---|---|
| Sunt autẽ corp. invent. 15 | 1718 | 632 | 125 |
| 16 | 132287 | 240 | 0000 |
| 17 | 253 | 240 | 312 |
| 18 | 253 | 240 | 312 |
| 19 | 432 | 621 | 0000 |
| Sol. dimid. lat. lor. viæ cop. | 15944 | 9737490⑦ | |
| | | 8 | |
| Tota ſoliditas ejuſdẽ lori. | 127559 | 7899920⑦ | |

Vltimo facilè Soliditas valli, & ſoliditas loricæ viæ coopertæ addi poſſunt, habebitur tota ſoliditas Caſtelli.

| | | |
|---|---|---|
| Soliditas valli | 120896 | 0800440⑦. |
| Soliditas lor. viæ coop. | 127559 | 7899920⑦. |
| Tota ſolid. Caſt. hujus. | 248455 | 8700360⑦. |

Ad hunc modum reliqua exempla tabulæ ſequentis fuerunt ſupputata, igitur eandem hic adjiciendam cenſui.

*Huc pertinet Tabula Stereometrica Caſtellorum Quadrantalium & Dimidiatorum.*

Parte 2. Folio 22.

## PROPOSITIO X.

### *Stereometrica ſupputatio Caſtelli Dodrantalis: ſecundum quam etiam Caſtella Regia, & munimenta, & Propugnacula plana ſupputantur.*

FIGVRA N° CIX.

IN hac ſupputatione primò lineæ cognitæ ſcribendæ ſunt. Nempe 1, H N. 2, N O vel L K. 3, O C & C P. 4, P A vel K I. 5, I pp, pp rr, rr qq, qq B. 6, A M vel B D. 7, Lss. 8, ss tt & yy zz. 9, Kss, 10, tt xx, vel aaa ddd. 11, Daaa. 12, aaa bbb.

Secundò ſcribendum eſt ſolidum triangulare exterius & interius cum ſua Baſi. Tertiò Area Orthographiæ valli. Quartò altitudo valli; ex hiſce Vallum ſupputatur.

Pro exemplo ſit Quadrangulum Dodrantale, in quo Lineæ ſunt.

| | |
|---|---|
| H N | 77942③. |
| N O vel L K | 67528③. |
| O C & C P | 34530③. |
| P A vel K I | 10470③. |
| I pp, pp rr, rr qq, qq B | 18639③. |

A M vel

| | | |
|---|---|---|
| A M vel BD | 180⓪. | |
| Lss | 7794③. | |
| ss tt, yy zz | 4500③. | |
| Kss | 3 453③. | |
| tt xx vel aaa ddd | 9000③. | |
| Daaa | 40000③. | |
| aaa bbb | 50000③. | |
| Solidum Triangulare exterius in Dodrantalibus eſt | 10063687500⑥. | |
| Interius verò | 8060062500⑥. | |
| Et Baſis utriuſque | 45000③. | |
| Area Orthographiæ valli eſt | 4027500④. | |
| Altitudo valli | 9⓪. | |
| 1. Solidum triang. exterius | 10063687500⑥. | |
| Multiplicatum per H N | 77942③. | |
| Dat productum | 784383931125000⑨. | |
| Quod diviſum per Baſin hic | 45000③. | |
| Dabit Solidum Triangulare exterius N° 1. | 17430:754025⑥. | N° 1. |
| 2. Area Orthographiæ valli | 4027500④. | |
| Multiplicata per NO vel LK hic | 67528③. | |
| Dat productum. Solidum Quadrangulare N° 2 | 271969120000⑦. | N° 2. |
| 3. Solidum triang. exterius | 10063687500⑥. | |
| Multiplicatum per OC & CP | 34530③. | |
| Dat productum | 347499129375000⑨. | |
| Quod diviſum per Baſin | 45000③. | |
| Dat Solidum triangulare exterius N° 3 & 4. | 7722:202875⑥. | N° 3. N° 4. |
| 3. Area Orthographiæ Valli | 4027500④. | |

Multiplicata per PA vel KI 10470③.

N°5. Dat Productum. Solidum quadrangulare N°5. 4216; 79253000⑦.

4. Solidum Triang. interius 8060062500⑥.
Multiplicatum per Ipp, aut pp rr, aut rr qq aut qq B 18639③.
Dat productum 150231504937500⑨.
Quod diviſum per Baſin, 45000③.

N°6, 7, 8 & 9 Dat ſolidum Triang. internum. N° 6, 7, 8 & 9. 3338: 477887⑥.

5. Area Orthographiæ valli 4027500④.
Multiplicata per AM hic 180③.

N°10. Dat Solidum Quadr. N°10. 72495:0000④.

6. Linea Lss 7794③.
Multiplicata per Dimidiam ss tt 2250③.
Dat aream Trianguli L ss tt 17536500⑥.
Quæ multiplicata per Altitud. valli, hic 9⓪.

N°11. Dat Priſ. erect. ſcalenum N°11. 157:828500⑥.

7. tt xx linea 9000③.
Multiplicata per ss tt 4500③.
Dat aream Rectang. ss tt uu xx 40500000⑥.
Quæ multip. per dimidiam altitud. valli 45①.

N°12. Dabit Priſ. jac. ſcalenũ. N°12 182: 2500000⑦.

8. Linea yy zz 4500③.
Multiplicata per dimidiam tt xx hic 4500③.
Dat aream Trianguli tt yy xx 20250000⑥.
Quæ multiplicata per tertiam partem altitudinis valli 3⓪.

N°13, 16 & 17 Dabit Pyram. Scalenã erectam N°13, 16 & 17. 60:750000⑥.

9. Li-

9. Linea K ſs eſt 3453③.
Quæ multiplicata per ſs tt, hic 4500③.
Dabit aream Trianguli tt K tt 15538500⑥.
Quæ multiplic. per altitudinem valli. hic 9⓪.
Dabit Priſma erectum Scalenum N° 14. N° 14.
139:846500⑥.

10. Linea tt xx 9000③.
Multiplicata in ſeipſam dat aream quadrati
xx tt tt xx 81000000⑥.
Quæ multiplicata per dimidiam altitudinem
valli hic 45①.
Dat Priſ. jac. Scalenum N° 15. 364:5000000⑦. N° 15.

11. D aaa 40000③.
Multiplicata per aaa ddd hic 9000③.
Dat Areã Rect. aaa D ddd ccc 360000000⑥.
Quæ multiplic. per altitudinem valli. hic 9⓪.
Dabit Parallelepipedum Scalenum N° 18. N° 18.
3240:000000⑥.

12. aaa bbb 50000③.
Multiplicata per aaa ddd hic 9000③.
Dat Aream Rectanguli bbb aaa eee ddd
450000000⑥.
Quæ multiplicata per dimidiam altitudinem
valli. hic 45①.
Dat Priſ. ja. Scalenum. N° 19. 2025:000000⑥. N° 19.

Iam Corpora ſunt addenda, prodibit ſoliditas valli pro dimidio propugnaculo; quæ multiplicata per numerum duplicatum laterum figuræ, totam valli ſoliditatem producet.

| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Solidum Num. | 1 | 17430 | 7 | 5 | 4 | 0 | 2 | 5 | | |
| | 2 | 27196 | 9 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | 3 | 7722 | 2 | 0 | 2 | 8 | 7 | 5 | | |
| | 4 | 7722 | 2 | 0 | 2 | 8 | 7 | 5 | | |
| | 5 | 4216 | 7 | 9 | 2 | 5 | 0 | 0 | 0 | |
| | 6 | 3338 | 4 | 7 | 7 | 8 | 8 | 7 | | |
| | 7 | 3338 | 4 | 7 | 7 | 8 | 8 | 7 | | |
| | 8 | 3338 | 4 | 7 | 7 | 8 | 8 | 7 | | |
| | 9 | 3338 | 4 | 7 | 7 | 8 | 8 | 7 | | |
| | 10 | 72495 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | |
| | 11 | 157 | 8 | 2 | 8 | 5 | 0 | 0 | | |
| | 12 | 182 | 2 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | 13 | 60 | 7 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | 14 | 139 | 8 | 4 | 6 | 5 | 0 | 0 | | |
| | 15 | 364 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | 16 | 60 | 7 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | 17 | 60 | 7 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | 18 | 3240 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |
| | 19 | 2025 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |

Sol. val. pro di. prop. 156429 | 4 5 0 8 2 3 0 (7).
Numerus duplicatus laterum quadrang. 8

Soliditas totius Valli 1251435: 60658 40 (7).

Figura Numero 110 exhibet diſſectionem Aſcenſuum angularium in forma majori.

In ſupputatione Loricæ viæ Horizontalis. Primò ſimiliter ſcribendæ ſunt lineæ neceſſariæ; Secundò ſolidum Triangulare exterius & inte-

interius, cum Baſi. Tertiò Area Orthographiæ Loricæ.

Lineæ neceſſariæ ſunt. 1, b c. 2, cd vel QT. 3, de & ef. 4, fh & TX. 5, XY & YZ. 6, h k & Z a.

| | |
|---|---|
| In noſtro exemplo lineæ ſunt. b c | 25981③. |
| c d vel QT | 202494③. |
| d e & e f | 11510③. |
| fh & TX | 27906③. |
| XY & YZ | 15000③. |
| hk & Za | 156000③. |

Solidum Triangulare exterius, in Lorica Horizontali Dodrantalium Caſtellorum eſt 461812500⑥;

Solidum Triangulare interius 415687500⑥.

Et Baſes ſunt 15000③.

Area Orthographiæ ejuſdem Loricæ eſt 585000④.

Ex hiſce datis ſupputationem perſequimur.

1. Solidum Triang. exterius eſt 461812500⑥.
Quod multiplicatum per b c 25981③.
Dat productum 11998350562500⑨.
Quod diviſum per Baſin. hic 15000③.
Dat Solidum Triangulare exterius N° 20 799:890037⑥. N° 20.

2. Area Orthographiæ loricæ 585000④.
Multiplicata per cd vel QT 202494③.
Dat Productum. ſolidum Quadrangulare N° 21 118458990000⑦. N° 21.

3. Solidum Triangul. exterius 461812500⑥.

Multiplicatum per d e & e f 11ſ10③.
Dat productum 531ſ461875000⑨.
Quod diviſum per Baſin. hic 15000③.
N° 22 & 23. Dat Solidum Triangulare exterius N° 22 & 23.
354:364125⑥.

4. Area Orthographiæ noſtræ loricæ eſt 585000④.
Quæ multiplicata per T X vel f h 27906③.
Dat productum. Solidum Quadrangulare
N° 24. N° 24. 1632:5010000⑦.

5. Solida triangularia interna N° 25 & 26 habent Baſes Y X & Y Z 15000③.
erunt igitur ex tabula.
N° 25. & 26. Solida illa Triangularia interna N° 25 & 26.
415:687500⑥.

6. Area Orthographiæ 585000④.
Multiplicata per hk vel Za 156000③.
N° 27. Dat productum Solidum quadrangul. N° 27.
9126:0000000⑦.

Hæc corpora rurſus ſunt addenda, prodibit ſoliditas loricæ viæ Horizontalis, pro dimidio propugnaculo, quæ multiplicata per numerum laterum figuræ duplicatum totam Loricæ viæ Horizontalis Soliditatem producet.

Soli-

| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Solid. Num. | 20. | 799 | 8 | 9 | 0 | 0 | 3 | 7 | |
| | 21. | 11845 | 8 | 9 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 22. | 354 | 3 | 6 | 4 | 1 | 2 | 5 | |
| | 23. | 354 | 3 | 6 | 4 | 1 | 2 | 5 | |
| | 24. | 1632 | 5 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 25. | 415 | 6 | 8 | 7 | 5 | 0 | 0 | |
| | 26. | 415 | 6 | 8 | 7 | 5 | 0 | 0 | |
| Sol. loric. viæ | 27. | 9126 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| horiz. pro dim. prop. | | 24944 | 3 | 9 | 3 | 2 | 8 | 7 | 0 (7). |
| Numerus laterum figuræ duplicatus. | | | | | | | | | 8 |
| Tota ſolid lor. viæ Horiz. | | 199555: | 1 | 4 | 6 | 2 | 9 | 6 | 0 (7). |

Ad ſupputationem loricæ viæ coopertæ, requiruntur lineæ. 1 ll mm. 2 mm nn vel ee gg. 3 gg hh & hh ii. 4 nn oo vel ii kk. Scribendum etiam ſolidum triangulare exterius & interius, cum Baſi eorundem. Et ultimo ſcribenda etiam Area loricæ viæ coopertæ. Reliqua ſupputatione inveniuntur.

In noſtro exemplo lineæ ſunt. ll mm 140296(3)
mm nn vel ee gg 458204(3).
gg hh & hh ii 10664(3).
nn oo vel ii kk 26075(3).
Solidum triangul. exterius eſt 6871312500(6).
Solidum interius 12447187500(6).
Et Baſis utriuſque 81000(3).
Area Orthog. loricæ viæ coop. eſt 2385000(4).
1. Solidum triang. exterius 6871312500(6).

Multiplicatum per ll mm 140296③.
Dat productum 9640176585000000⑨.
Quod diviſum per Baſin. hic 81000③.
N° 28. Dat Sol.Triang.exter. N° 28. 11901:452574⑥.
2. Area Orthographiæ eſt 2385000④.
Quæ multiplicata per mm nn vel ee gg 458204③.
Dat productum Solidum Quadrangulare
N° 29. N° 29 109281:6540000⑦.
3. Solidũ Triang. interius 124471875000⑥.
Multiplicatum per gg hh & hh ii 10664③.
Dat productum 1327368075000000⑨.
Quod diviſum per Baſin. hic 81000③.
N° 30. N° 31. Dat ſolidum Triangulare internum N° 30 & 31 ferè 1638: 726019⑥.
4. Area Orthographiæ eſt 2385000④.
Quæ multiplic. per nn oo vel ii kk 26075③.
Dat productum. Solidum quadrangulare
N° 32. N° 32. 6218: 8875000⑦.

Hæc corpora addita dant Soliditatem loricæ viæ coopertæ pro dimidio latere; quam ſi multiplices per Numerum laterum figuræ duplicatum, habebis Soliditatem totius loricæ viæ coopertæ; cui ſi addas Soliditatem Valli, & Soliditatem loricæ Horizontalis, ſoliditatem integri caſtelli produces.

Soli-

| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Solid.Num. | 28 | 11901 | 4 | 5 | 2 | 5 | 7 | 4 | | |
| | 29 | 109281 | 6 | 5 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | 30 | 1638 | 7 | 2 | 6 | 0 | 1 | 9 | | |
| | 31 | 1638 | 7 | 2 | 6 | 0 | 1 | 9 | | |
| Sol.lor.viæ | 32 | 6218 | 8 | 8 | 7 | 5 | 0 | 0 | 0 | |
| coop. pro dim.lat. | | 130679 | 4 | 4 | 6 | 1 | 1 | 2 | 0 | (7). |

Numerus laterum figuræ duplicatus. 8

Sol.totius lor.viæ coop. 1045435:5688960 (7).
Soliditas valli 1251435:6065840
Sol.loric.viæ Horizont. 199555:1462960

TotaCaſt.Dodrant.ſol.2496426:3217760 (7).

*Huc pertinent* I. *Tabula. Stereometrica Caſtellorum Dodrantalium.*

Parte 2. Folio 23.

*Tabula* II. *Stereometrica Caſtellorum Regiorum.*

Parte 2. Folio 24.

*Tabula* III. *Stereometrica Munimentorum Acutangulorum prior.*

Parte 2. Folio 25.

*Tabula* IV. *Stereometrica Munimentorum Acutangulorum poſterior.*

Parte 2. Folio 26.

*Tabula*

*Tabula* V. *Stereometrica Munimentorum Rectangulorum prima.*

Parte 2. Folio 27.

VI *Tabula. Steometrica Munimentorum Rectangulorum Secunda.*

Parte 2. Folio 28.

VII *Tabula. Stereometrica propugnaculorum Rectangulorum figurarum majorum* I.

Parte 2. Folio 29.

VIII *Tabula. Steoremetrica Propugnaculorum Rectangulorum figurarum majorum* II.

Parte 2. Folio 30.

IX *Tabula. Stereometrica Propugnaculorum Planorum.*

Parte 2. Folio 31.

HArum tabularum uſus non ſolum in Regularibus figuris, ſed etiam in irregularibus, ſecundum præcepta noſtra confectis, patet. Multa autem compendia exercitio hic addiſcentur, ut parvo labore interdum res perficiatur, ne autem lectores defraudando invidiæ notam incurram, ſequentia corollaria exhibeo.

COROL-

## COROLLARIUM PRIMUM.

SI detur Caſtellum medium inter formam Dodrantalem & Regiam, in cujus delineatione eadem proportio Chordæ ad faciem ſit, eademque proportio faciei ad Alam, quæ in Dodrantali noſtro Caſtello; item idem angulus Propugnaculi qui in noſtro caſtello, ejuſdem figuræ; tunc facili negocio Soliditatem totius Caſtelli, ex noſtra tabula ſcies, ſi ſequens exemplum imitaveris: Requiritur autem ut Orthographia Dodrantalis retinenda ſit, & ut in medio Foſſa Chordæ prætenſa eandem latitudinem retineat quam figura à nobis ſupputata, habet.

Pro exemplo detur Caſtellum quadrangulare, in quo ſit Chorda 400 pedum, Facies 200⊚, Ala 50⊚, quæ eadem proportio eſt quæ in Caſtello quadrangulo noſtro Dodrantali; proportio nempe Chordæ ad Faciem Dupla, & proportio Faciei ad Alam Quadrupla; ſit, etiam angulus Propugnaculi 60 Graduum, ut in Caſtello quadrangulo à nobis ſupputato. Sit etiam retinenda Orthographia Dodrantalis, quæ ſupra fuit figura N° 62. Et in medio foſſa Chordæ prætenſa habeat latitudinem ut in noſtro Dodrantali Caſtello quadrangulo nempe 70⊚, quæ latitudo habetur in tabula Ichnographica Caſtellorum Dodrantalium, nempè in figura N° 74 linea

rs &

rs & sdd ſimul ſumpta. Indicanda ſit jam citiſſime Soliditas totius Caſtelli. Concedatur autem ut Aſcenſus formam Dodrantalis Caſtelli planè retineant.

Primò addantur lineæ datæ in noſtro Caſtello; Deinde addantur reſpondentes tres lineæ in Caſtello Dodrantali; ſumma minor ex majori ſubtrahatur, invenietur differentia prima,

| | | |
|---|---|---|
| Lineæ datæ ſunt | Chorda | 400⊙. |
| | Facies | 200⊙. |
| | Ala | 50⊙. |
| | Summa | 650⊙. |
| Lineæ caſt. Dodrant. quadr. | Chorda | 360⊙. |
| | Facies | 180⊙. |
| | Ala | 45⊙. |
| | Summa | 585⊙. |

| | | |
|---|---|---|
| Summa major | 650⊙. | |
| Snmma minor | 585⊙. | ſubtr. |
| Differentia prima | 65⊙. | |

Addantur etiam Facies & Chorda data; item facies & Chorda Dodrantalis, & rurſus ſumma minor ex majori ſubtrahatur, reſtabit differentia ſecunda.

| | |
|---|---|
| Chorda data | 400⊙. |
| Facies data | 200⊙. |
| Summa | 600⊙. |

Chor-

| | | |
|---|---|---|
| Chorda Dodrantalis | 360⊙. | |
| Facies Dodrantalis | 180⊙. | |
| ſumma | 540⊙. | |
| Summa major | 600 | |
| Summa minor | 540 | ſubtrah. |
| Differentia ſecunda | 60⊙. | |

Inventis ita differentiis, multiplicetur tam Area Orthographiæ valli, quam Area Orthographiæ loricæ Horizontalis, per differentiam primam. Loricæ vero viæ coopertæ area, multiplicetur per differentiam ſecundam: & tria producta addantur.

| | |
|---|---|
| Area Valli Dodrantalis | 4027500④. |
| Differentia prima | 65⊙. |
| | 20137500 |
| | 241650 |
| Summa 1. | 26178\|7500④. |
| Area loricæ Horizontalis | 585000④. |
| differentia prima | 65⊙. |
| | 2925000 |
| | 3510 |
| Summa 2. | 3802\|5000④. |
| Area loricæ viæ coopertæ | 2385000④. |
| Differentia ſecunda | 60⊙. |
| Summa 3. | 14310\|0000④. |

Sum-

| | | |
|---|---|---|
| Summa 1. | 26178 | 7500④. |
| Summa 2. | 3802 | 5000④. |
| Summa 3. | 14310 | 0000④. |
| | 44291 | 2500④. |

Numerus per additionem inventus multiplicetur per duplicatum numerum laterum figuræ; productum ſoliditati Caſtelli Dodrantalis addatur, & Soliditas Caſtelli dati producetur.

| | | |
|---|---|---|
| | 442912500 | ④. |
| Numerus laterum figuræ duplicatus | 8 | |
| | 3543300000 | ④. |
| Solidit. Caſt. Dodrant. | 2496426\|321776 | ⑥. |
| Soliditas dati Caſtelli | 2850756\|321776 | ⑥. |

Demonſtrationem hujus Corollarii, facilé, mediocri diligentiâ præditi per ſe invenient. Illud ſpeculatione diligenti diſcutiendum eſt, an etiam hoc Corollarium aliquod compendium in Caſtellis intermediis inter Quadrantalia & Dimidiata, & inter dimidiata & Dodrantalia, præbeat: ratio enim dubitandi eſt in propugnaculis repletis, propter quæ hactenus in deciſione immoror, vel potius propter rarum uſum, eandem contemno: dicam tamen, poſſibile ſed paulo difficilius fore.

## COROLLARIVM SECVNDVM.

IN irregularibus modi Geometrici, etiam ſoliditas facilè invenitur, ſi Orthographia munimen-

nimentorum retineatur. In primis quidem tribus modis, ſive in Ordinatis, ſolis multiplicationibus & additionibus. In ultimo vero modo, ſive in Inordinatis, aliquâ adhuc operatione, & additionibus. Ita quæremus hic ſoliditatem figuræ cujus Ichnographia habetur ſupra Numero 76. Quæ habet ſex propugnacula ex Sexangulo, & duo ex propugnaculo plano. Tantum quæratur primò ſoliditas duorum propugnaculorum planorum, & addatur ſoliditati Sexanguli Munimenti, prodibit ſoliditas totius figuræ; Et ſimilis in ordinatis aliis eſt ratio; niſi quod in Circulis oblongis numerus propugnaculorum, cujusvis figuræ benè attendendus ſit.

Propugnacula Plana tantum dimidia ſupputata fuerunt, igitur numerus ipſorum duplicandus, & per ſoliditatem dimidii propugnaculi plani multiplicandus eſt.

| | |
|---|---|
| S.di.prop.plan.prim.mod. | 1007127\|536985⑥. |
| Duplic.Num.Propug.planor. | 4 |
| Sol. Propugnac. planor. | 4028510\|147940⑥. |
| Sol. Munim.ſexanguli | 12151453\|834488⑥. |
| Soliditas figuræ prop. | 16179963\|982428⑥. |

NOTA I.

Cui Aſcenſus noſtri modi non probantur, is ex tabulis quæſitam ſoliditatem eorundem colligat, & ſummam quæ ex additione proveniet facilè ex tota ſolid. ſubtrahere poterit.

## NOTA II.

Aſcenſus illi in medio propter duas rationes à me conficiuntur; primò quod commodiſſimi ſint ad ſubvectionem tormentorum majorum, in angularibus enim aſcenſibus, magnus numerus equorum non ſpatium reperiet ut rectà progrediatur, & ita tormentum attrahat, in his vero facilè ſubvehuntur: ſecundo talis Aſcenſus aliquid addit in medio craſſitudini valli, ut ita via valli tot pedibus latior evadat, quanta eſt altitudo valli, ſive quanta eſt latitudo Aſcenſus, atque ita commodè in medio Chordæ Suggeſtus conſtruatur, qui hic utiliſſimus erit ad Vineam ruinandam, cum in noſtro modo defenſio ex dimidia Chorda haberi poſſit; quæ ratio ſæpè in aliorum modis ceſſat.

## NOTA III.

Aſcenſus angulares tantùm militibus uſum præbent (præcipué quando gelu vallum obductum eſt) ne difficilis ſit aſcenſus: hi aſcenſus etiam, poſtquam extructi ſunt, gradibus excavatis leniores evadunt.

## PROPOSITIO XI.

### *Theorema* 5.

FIGURÆ N° 111, 112, 113, 114 & 115.

SI ſolidum quadrangulare, cujus longitudo altitudini æqualis eſt, ſecetur, plano ad dimidium

midium rectum angulum Horizonti inclinato; diſpeſcetur in duas partes, quarum ſuperior ſolidum ſuperius, inferior ſolidum inferius dicitur, ſupputatio vero cujuſque corporis, ex propoſitione tertia, hujus, ferè perficitur.

## DEMONSTRATIO.

GEometrica demonſtratio prorſus iiſdem fundamentis perficitur, quibus in ſolidis Triangularibus uſus ſum, tantum hoc obſervandum eſt quod Plana inferiora cujuſque corporis ex Orthographia; & plana anteriora ex Interſectionibus ſive Parallelogrammis ſumantur, itaque plana inferiora majuſculâ & anteriora minuſculâ literâ deſignantur, & ita judicium de corporibus feratur, quæ ſecundum priores Regulas ſupputantur. q. e. oſt.

Vt autem Theorema ad praxin applicemus; ſit vallum, ut in figura 115, ſitque reperienda ſoliditas corporis ſuperioris & inferioris talis Valli: Figura vero ita eſt intelligenda. ABC eſt Orthographia talis valli. Ichnographia hic non eſt neceſſaria, eſt vero Parallelogrammum imaginarium cujus latera ſunt ce & fg. Interſectio a, b, ita eſt conficienda, conficiatur quadratum cujus latera æqualia ſint altitudini valli, & ducatur Diagonalis cd. Notandum autem quod tales interſectiones plures in aliis figuris requirantur, qua de re tabula & præcedentia ſchemata conſiderentur.

Ex propoſitione Tertia hujus libri habentur Areæ ſequentes.

Area Trianguli A. 18⊙.
Area Rectanguli B. 66⊙.
Area Trianguli C. 9⊙.

Et Area totius Orthographiæ 93⊙.

Ex hiſce reliqua ſupputantur, ſupputatio autem in tres partes diſtinguitur.

## I. In Solido Superiori.

Area Trianguli A 18⊙.
Vna tertia ex h d 2⊙,

1. Pyramis erecta Aa. 36⊙.

Area Rectanguli B 66⊙.
Dimidia h d 3⊙.

2. Priſma jacens B a 198⊙.

Area Trianguli C 9⊙.
Tertia ex h d 2⊙.

3. Pyramis erecta C a 18⊙.

| | | |
|---|---|---|
| Solida | 1. | 36⊙. |
| | 2. | 198⊙. |
| | 3. | 18⊙. |

252⊙. Solidum ſuper.

II. In

## II. IN SOLIDO INFERIORI.

Area Trianguli A. 18◎.
Duæ tertiæ ce 4◎.

1. Pyramis jacens A b 72◎.

Area Rectanguli B 66◎.
dimidia ce 3◎.

2. Priſma jacens B b 198◎.

Area Trianguli C 9◎.
Duæ tertiæ ex ce 4◎.

3. Pyramis jacens C b 36◎.

Solida { 1. 72◎.
2. 198◎.
3. 36◎.

306◎. Solidum inferius.

## III. EXAMEN.

Area Trianguli A 18◎.
ce 4◎.

Summa corporum 108◎.

36◎. Pyramis erecta A a.
72◎. Pyramis jacens A b.

108◎. Eadem ſumma.

Area Rectanguli B 66◎.
ce 6◎.

ſumma corporum 396◎.

198⊙. Priſma jacens Ba.
198⊙. Priſma jacens Bb.

396⊙. Eadem ſumma.

Area Trianguli C 9⊙.
ce 6⊙.

ſumma corporum 54⊙.

18⊙. Pyramis erecta Ca.
36⊙. Pyramis jacens Cb.

54⊙. Eadem ſumma.

Area totius Orthographiæ 93⊙.
ce 6⊙.

Solidorum ſumma 558⊙.

252⊙. Solidum ſuperius.
306⊙. Solidnm inferius.

558⊙. Solidorum ſumma.

Ex hiſce fundamentis tabula eſt ſupputa, cujus uſus in ſequentibus propoſitionibus oſtendetur.

*Huc pertinet Tabula particularis Solidorum ſuperiorum & Inferiorum.*

Parte 2. Folio 32.

NOTA.

IN hac propoſitione requiritur, ut Planum quod ſolidum Quadrangulare dividit, quieſcat ſuper infima linea, ſive pede, illius Ortho-

thographiæ quæ ſolidum quadrangulare finit ex una parte; ſummitas vero hujus plani finiatur in ſupremo puncto oppoſitæ, & priori parallelæ, Orthographiæ: ita ut Baſis Solidi ſuperioris linea ſit in Ichnographia, Inferioris vero Parallelogrammum: Idem vero Parallelogrammum etiam Ichnographia eſt totius ſolidi Quadranguli.

Reliquæ figuræ ita ſunt intelligendæ. Figura N° 111. ſectionem Solidi quadrangularis in loricis Horizontalibus; Figura 112. in vallo, Figura 113 in Loricis viæ coopertæ Quadrantalibus & dimidiatis; Figura 114. in Loricis viæ coopertæ Dodrantalibus & Regiis demonſtrat.

## PROPOSITIO XII.

### *Theorema 6.*

### FIGURA N° CXVI.

SOlida ſuperiora ejuſdem Orthographiæ, in quibus eadem etiam proportio acclivitatis eſt, ſunt inter ſe ut Baſes, ſive lineæ, quibus ſolidum ſuper Horizonte finitur.

### DEMONSTRATIO.

SOlidum ſuperius A E F B; & ſolidum ſuperius C G H D, concipitur ablatum ex ſuo vallo; habentque eandem Orthographiam, nempe illam quæ eſt in figura 115, & eandem

proportionem acclivitatis, ita ut tam latitudo acclivitatis prioris figuræ (quæ eſt inter parallelas A B & E F) quam acclivitas poſterioris figuræ (quæ eſt inter Parallelas C D, G H) æquales ſint; nempè hic æquantur altitudini valli. Dico quod ſit ut Baſis A B ad Baſin CD, ita ſolidum ABEF ad ſolidum CDGH. Cum enim uniuſcujuſque corporis plana inferiora hic concipiantur in Orthographia, nempè ita, ut perpendiculariter illa plaga ſurgant ſuper lineis AB & CD, altitudines Corporum erunt inter Parallelas A B & I K, & inter Parallelas CD & L M, cum verò priores Parallelæ inter ſe eodem intervallo diſtent, quo poſteriores inter ſe diſtant, erunt omnium Corporum eædem altitudines. Habent verò etiam latitudines æquales, nempè altitudinem valli ex eadem Orthographia, quocirca erunt inter ſe ut Baſes. Nempè ut eſt Baſis A N ad Baſin C P, ita Pyramis cujus Triangulum perpendiculariter ſurgit ſuper A H & apex eſt in E, ad Pyramidem cujus Triangulum perpendiculariter eſt ſuper C P & apex in G: ſimiliter ut Baſis NO eſt ad Baſin P Q; ita eſt Priſma jacens, cujus Rectangulum perpendiculariter erigitur ſuper NO & ſummitas eſt linea E F; ad Priſma jacens cujus Rectangulum quieſcit perpendiculariter ſuper P Q & ſummitas eſt G H; Eâdem ratione ut O B ad Q D, ita erit Pyramis cujus Triangulum perpendiculariter inſiſtit lineæ

lineæ O B & ſummitas acuminatur in F; ad Pyramidem cujus Triangulum ad angulos rectos eſt ſuper Q D & ſummitas in H. Lineæ verò A B & C D ſecantur ſecundum eandem proportionem, per Parallelas occultas, erunt igitur ex æqualitate etiam (cum ſint ut A N, N O, O B, ita C P, P Q, Q D) ut A N ad C P ita N O ad P Q, & O B ad Q D; & componendo erit ut AB ad C D, ita A N ad P C; quocirca etiam ut A B ad C D, ita N O ad P Q; & ut A B ad CD ita O B ad QD.

Hinc ſequetur etiam corpora, quorum hæ lineæ Baſes ſunt, eſſe inter ſe ut A B ad CD; fuerunt enim inter ſe ut Baſes.

Igitur ut AB ad C D, ita Pyramis A N E ad Pyramidem C P G: & ut A B ad C D, ita Priſma jacens N E O F ad Priſma jacens P G Q H; & tantem ut A B ad C D, ita Pyramis B O F ad Pyramidem D Q H. Cum igitur ſit unum quodque antecedens ad ſuum conſequens, ut AB ad CD, erunt etiam omnia antecedentia ad omnia conſequentia ut AB ad C D; nempè ut A B ad C D, ita erit Solidum ſuperius A E F B ad Solidum ſuperius C G H D. q. e. d.

## PROPOSITIO XIII.

### *Theorema* 7.

### FIGVRA N° CXVI.

SOlida inferiora ejuſdem Orthographiæ, & in quibus eadem proportio acclivitatis eſt, ſunt inter ſe utBaſes, ſive lineæ, finientes Parallelogramma quibus corpora in Horizonte ſuperponuntur.

### DEMONSTRATIO.

SInt ſolida inferiora in eâdem figuræ; ut AIBK Parallelogrammum ſit,ſuper Horizonte, cui primum ſolidum impoſitum eſt; CLDM vero Parallelogrammum, cui ſecundũ ſolidum impoſitum eſt;dico eſſe ut AB adCD ita Primum ſolidum AIBKEF, ad ſecundum ſolidum CLDMGH; erunt enim ut in præcedenti propoſitione unumquodque corpus primi ſolidi ad reſpondens corpus ſecundi ſolidi,ut AB ad CD : quocirca etiam ut A B ad CD ita totum primum ſolidum AIBKEF ad totum ſecundum ſolidum CLDMGH. ſolida igitur inferiora &c,ſunt inter ſe ut lineæ quæ Parallelogramma inferiora ſubtendunt, q. e. oſt.

## LEMMA.

CORpora in quibus æquales & ſimiles Baſes ſunt, inter ſe ſunt ut altitudines. Nempe Parallelep. ſuper æqualibus Baſibus ſunt inter ſe ut altitudines. Priſmata erecta ſuper æqualibus Baſibus ſunt inter ſe ut altitudines, Priſmata jacentia inter ſe eodem modo. Et Pyramides jacentes inter ſe, & Pyramides erectæ ſimiliter inter ſe, ſunt ut altitudines.

## DEMONSTRATIO.

POnantur Baſes duorum corporum ejuſdem ſpeciei A & B, ſintque illæ Baſes ſimiles & æquales, altitudines vero diverſæ. Ponatur Altitudo corporis A prima magnitudo; altitudo corporis B ſecunda magnitudo; ſoliditas A tertia, & ſoliditas B quarta magnitudo: examinanti clarum evadet, quod quando Altitudo A ſuperat altitudinem B tunc etiam neceſſario ſoliditas A ſuperet ſoliditatem B; & quando altitudo A æquatur altitudini B, tunc etiam ſoliditas A æqualis ſit Soliditati B; & quando Altitudo A minor eſt altitudine B, etiam ſoliditas A minor eſt ſoliditate B: idque ſemper neceſſariò contingit. Quocirca ex definitione Euclidis, erit etiam ut Altitudo A ad altitudinem B, ita ſoliditas A ad ſoliditatem B, ſive corpus A ad corpus B. Corpora igitur ejuſdem ſpeciei in quibus Baſes æquales ſunt, inter ſe ſunt ut altitudines q.e.d. PRO-

## PROPOSITIO XIV.

### *Theorema* 8.

### FIGVRA N° CXVII.

SOlida ſuperiora ejuſdem Orthographiæ, æqualem lineam pro Baſi habentia, ſed diverſam latitudinem acclivitatis, ſunt inter ſe ut illæ latitudines acclivitatum.

### DEMONSTRATIO.

SInt ſolida ſuperiora, quæ ablata ſunt, ſive reſecta, in figura 117, primum quidem A B D C, ſecundum vero EFGH, habeant vero latitudines acclivitatum I B & K F diverſas, dico ut I B eſt ad K F ita fore ſolidum ſuperius A B D C ad ſolidum ſuperius EFGH. Cum enim Orthographia utriuſque corporis eadem ſit (pono enim eſſe retentam Orthographiam Figuræ 115) & partes Orthographiæ, quæ hic plana inferiora in corporibus cenſentur, eædem manebunt, habebit igitur Pyramis A I B & Pyramis E K F æqualem Baſin, nempe Triangulum A figuræ 115; ſimiliter Priſmata jacentia I B P C & K F G Q eandem Baſin habebunt, Rectangulum B figuræ 115: & Pyramides DPC, HQG eandem Baſin habebunt videlicet triangulum C figuræ 115. Iam vero corpora ejuſdem ſpeciei, & æquales Baſes habentia, ex præcedenti lemmate ſunt inter ſe ut

ſe ut altitudines, erunt igitur, ut altitudo I B ad altitudinem KF, ita Pyramis A I B ad Pyramidem EKF; & ut IB ad KF ita Priſma jacens IBPC ad Priſma jacens K F G Q; & ut IB ad K F (ſive P C ad Q G) ita Pyramis D P C ad Pyramidem H Q G. Erunt igitur & omnia antecedentia, nempe ſolidum ſuperius A B D C, ad omnia conſequentia, hoc eſt ad ſolidum E F G H; ut Pyramis A I B, unum antecedens, ad Pyramidem E K F, unum conſequentium; ſed Pyramis A I B ad Pyramidem E K F eſt ut I B ad K F, ergo etiam ut IB ad K F, ita ſolidum ABDC, ad Solidum E F G H. Quocirca ſolida ſuperiora &c, ſunt inter ſe ut latitudines declivitatum q. e. d.

## PROPOSITIO XV.

### *Theorema 9.*

### FIGVRA N° CXVII.

SOlida inferiora ejuſdem Orthographiæ in quibus æquales lineæ Baſi ſubtenduntur, ſed latitudo acclivitatum diverſa eſt, ſunt inter ſe ut illæ latitudines declivitatum.

### DEMONSTRATIO.

SOlidum inferius A L M D B C ad ſolidum inferius ENOHFG, dico eſſe ut I B ad K F. Cum enim tota, nempe ſolida quadrangularia, habeant æquales Baſes, nempe eandem Orthographiam, erunt inter ſe ut longitudines ſive

ſive altitudines, nempè ut AL ad EN, ſivè quod idem eſt ut IB ad KF; cum igitur totum ad totum ſit, ut Ablatum ſolidum ſuperius ABDC ad ablatum ſolidum ſuperius E F G H; erit & reſiduum, ſolidum inferius ALMDBC, ad reſiduum inferius ENOHFG, ut totum ad totum, ſed tota fuerunt inter ſe ut I B ad KF, ergo etiam ut IB ad KF, ita ſolidum inferius ALMDBC, ad ſolidum inferius ENOHFG. q. e. oſt.

*Huc pertinet Tabula generalis ſolidorum ſuperiorum & Inferiorum.*

Parte 2. Folio ultimo.

## VSVS TABVLÆ.

HÆc tabula exhibet ſolida ſuperiora & inferiora, in quibus latitudo Acclivitatis eſt vel æqualis altitudini, vel ejuſdem ſemiſſis; illa Latitudo ſemper eſt adſcripta. Adſcripta etiam eſt Baſis cujuſque ſolidi ſupputati. Vt autem uſus clarior evadat, obſerventur ſequentes Regulæ.

## REGVLA I.

DAtâ Orthographia & Baſi Solidi ſuperioris, una cum proportione latitudinis acclivitatis, ad altitudinem: reperietur ſoliditas ejuſdem ſolidi ſuperioris; nam ut eſt Baſis tabulæ ad Solidum ſuperius illius Orthographiæ, & latitudinis, in tabula, ita Baſis data ad ſoli-

ſolidum inveniendum. per 12 hujus. Exempli gratia. Finitur aliquod Propugnaculum ad flumen; quia vero vallum ibi perpendiculari plano abſciſſum non poſſet extrui, danda eſt illi parti abſciſſæ aliqua Acclivitas; cum autem illa Acclivitas ad aquas conſiſtat, neceſſariò illius latitudo altitudini æqualis erit efficienda. Pono vero quod Orthographia ejus valli, ſit Munimentorum Orthographia, & Baſis ad aquas ſit 100 pedum: quæritur quantum futurum ſit ſolidum ſuperius, quod propter talem declivitatem eſſet ſubtrahendum à ſoliditate valli.

Cum latitudo declivitatis altitudini æqualis ponatur; reperiam autem altitudinem valli & loricæ ſimul (ſumma enim ſive maxima altitudo hic ſemper intelligitur) hic 24⓪. vigore tabellæ poſitæ libro ſecundo poſt propoſitionem 5. Inquiro ſolidum ſuperius valli Munimentorum. quod habet hanc latitudinem nempe 24⓪. & invenio Baſin 81⓪. Solidum ſuperius verò 12697875000⑥.

*Itaque ita ſupputa.*

| | |
|---|---|
| Baſis | 81000③. |
| Dat Solidum ſuperius | 12697875000⑥. |
| Quid dat Baſis data | 100000③. |

Si multiplices invicem ultimos numeros prodibit productum 1269787500000000⑨.

| | |
|---|---|
| Quod diviſum per Baſin | 81000③. |

Dat

Digitized by Google

Dat ſolidum ſuperius quæſitum. ferè 15676388889⑥.

## REGVLA II.

EOdem modo invenitur Solidum inferius. Nam ut eſt Baſis tabulæ, ad ejuſdem Orthographiæ & ejuſdem latitudinis ſolidum inferius in Tabula, ita Baſis data ad ſolidum inferius quæſitum.

Pro exemplo ſit quærendum ſolidum inferius, cujus Baſis 100⓪. & reliqua ut in priori exemplo: quærendum eſt ſolidum Inferius. Demonſtratio fuit modò in propoſitione 13.

| | |
|---|---|
| Baſis | 81000③. |
| Dat ſolidum inferius | 19378125000⑥. |
| Quid dat Baſis data | 100000③. |

Si invicem ultimos numeros multiplicaveris, prodibunt 1937812500000000⑨.

Quæ diviſa per primũ, Baſin nempè 81000③.

Dant ſolidum inferius 23923611111⑥.

## REGVLA III.

EX ſolido ſuperiori, cujus latitudo altitudini æquatur, producuntur ſolida ſuperiora eandem lineã pro Baſi habentia, ſed diverſam latitudinem accliuitatis. Per 14 enim hujus, ut eſt latitudo Acclivitatis æqualis Altitudini, ad latitudinem acclivitatis datam, ita Solidum ſuperius tabulæ, quod habet latitudinem altitudini æqualem, ad Solidum ſuperius ejuſdem Ortho-

Orthographiæ ſed diverſæ latitudinis ſuæ acclivitatis.

Pro exemplo, ſit inveniendum Solidum ſuperius Orthographiæ Munimentorum, cujus latitudo dimidia pars ſit Altitudinis.

Altitudo, ſi circino exploretur, vel ex tabula ſumatur erit 24 ⓞ. Latitudo, quæ hic debet eſſe ex dimidia altitudine, erit 12 ⓞ. Ergo

| | |
|---|---|
| Latitudo æqualis altitudini | 24 ⓞ. |
| Dat Solidum ſuperius | 126978750000 ⑥. |
| Quid data latitudo | 12 ⓞ. |
| Si ultimos numeros invicem multiplicaveris produces | 1523745000000 ⑥. |
| Quæ diviſa per primum | 24 ⓞ. |
| Dant ſolidum ſuperius | 63489375000 ⑥. |

## REGULA IV.

SImiliter ex Propoſitione 15 hujus, ut eſt latitudo Acclivitatis æqualis altitudini, ad Acclivitatis datæ latitudinem; ita Solidum inferius tabulæ, habens latitudinem acclivitatis altitudini æqualem, ad Solidum inveniendum inferius.

Pro exemplo: ſit etiam quærendum ſolidum inferius, cujus latitudo Acclivitatis, æquetur dimidiæ altitudini: retinenda verò ſit Orthographia præcedens. Latitudo ut in præcedenti erit 12 ⓞ. Igitur latitudo altitudini æqualis. 24 ⓞ.

| | |
|---|---|
| Dat Solidum inferius | 193781250000 ⑥. |

Quid latitudo 12⓪.
Vltimi numeri inter ſe multiplicati dant productum 232537500000⑥.
Quod diviſum per Baſin 24⓪.
Dat Solidum inferius 9689062500⑥.

### COROLLARIVM.

EX ſuperioribus facilè intelligitur, quod duo Solida, ejuſdem Orthographiæ, & latitudinis ejuſdem, nempe ſuperius & inferius ſolidum ſimul ſumtum, æquentur ſolido Quadrangulari, cujus longitudo datæ latitudini acclivitatis æqualis eſt.

Vt in ultimis duabus Regulis ſupputata fuerunt ſolida ejuſdem Orthographiæ, & ejuſdem latitudinis acclivitatis, dico quod æquentur ſolido Quadrangulari, cujus longitudo æqualis eſſet latitudini acclivitatis datæ, nempe hic 12⓪. Primo ſupputabimus ſolidum quadrangulare per primam propoſitionem hujus libri.

Orthographia Valli Munimentorum eſt 1336500④.
Hæc multiplicanda eſt per longitudinem 12⓪.
Prodit Solidum Quadrang. 16038:0000④.
Sol. ſuperius tertiæ Reg. eſt 6348:937500⑥.
Solidum inferius in quarta Regula ſupputatum verò 9689:062500⑥.
Et ſumma amborum, æqualis ſolido quadrangulari 16038:000000⑥.

Ne

Ne verò Proportionanda ſint ſolida, compendio uſus ſum, & ex prioribus ſolidis poſteriora per Mediationem inveni, ac tabulæ inſerui.

Acclivitas vero in ſolidis hiſce ſumitur ſecundum hanc Regulam.

Quando ſolidum inferius, non habet marginem ſed ſtatim foſſam adjunctam, tunc latitudo Acclivitatis fiat æqualis altitudini valli; quando vero margo aut terra plana eſt ad Baſin, ſolidi inferioris latitudo acclivitatis ſumitur ex dimidia altitudine.

## PROPOSITIO XVI.

### *Portarum pro operibus minoribus inventio.*

### FIGVRA N° CXVIII.

QVanquam operibus minoribus rarò portæ vel lateritiæ vel lapideæ ajungantur, tamen nihil prohibet, quominus in illis, quæ quaſi æternitatis deſtinatione conficiuntur, adjici poſſint.

Porta in figura eſt ex opere Ruſtico, ejus latitudo, abſque parietibus vallum à latere fulcientibus eſt octo pedum; hæc latitudo dividitur in quatuor partes, harum duæ ſunt pro latitudine apertionis portæ, à lateribus apertionis, reſidua pars dividitur in tres partes, duæ vicinæ apertioni erunt pro lapidibus longioribus; una

verò pro lapidibus quadratis; & talis lapidum eſt altitudo. Altitudo portæ uſque ad Diametrum ſemicirculi eſt octo pedum. Altitudo Portæ cum Cornice eſt duodecim pedum. Norma quævis latitudinem habet duarum tertiarum pedis, longitudinem triplam latitudinis; feneſtellæ quadratæ ſunt duarum tertiarum pedis, in quibus trochleæ ad ſublevandum pontem collocantur: tectum confectum eſt eo modo quo Serlius tympanum conficit. Muri fulcientes, quatenus prominent, & à latere portæ apparent, ſunt craſſi unum pedem; interius vero muro Portæ cohærent; idque ſemper in portis effeci, quod paries craſſior deſideretur ad ſuſtinendum vallum, etiamſi murus portæ ad portandam teſtudinem ſufficiat. Ichnographia hujus portæ ſequitur Figuris 122, 123 & 124.

## PROPOSITIO XVII.

### *Porta pro Caſtellis Quadrantalibus & Dimidiatis inventio.*

### FIGURA N° CXIX.

PORta eſt ex opere Tuſcano mixto cum Ruſtico. Tota latitudo Portæ quatuordecim pedum: latitudo apertionis quinque pedum, ejuſque altitudo decem pedum. Altitudo columnæ undecim pedum, diviſa in partes tredecim; ipſa columna ex præceptis Serlii, niſi quod

quod non diminuatur ſuperiùs: Cornice eſt ex iiſdem præceptis, tympanum eſt ex præceptis Vitruvii; Altitudo tecti eſt ex quarta parte totius latitudinis. Muri à latere per ſe craſſi ſunt duos pedes, ubi vero portæ conjunguntur, ibi una cum craſſitudine parietis ipſius portæ efficiunt ſex pedes, ſuperne verò murulus ad altitudinem exteriorem loricæ adjungitur, hic murulus commoditatem dat jacienti tela ignita deorſum, ſi quando porta ſtratagemate vel vi oppugnaretur; reliqua ex figura præſenti,& ejuſdem Ichnographia, quæ figura 125 ſequetur,inveſtiganti apparebunt.

## PROPOSITIO XVIII.

### *Portæ pro Caſtellis Dodrantalibus & Regiis inventio.*

### FIGVRA N° CXX.

PORta eſt operis Tuſcani. Ipſa apertura eſt octo pedum latitudine, altitudine duodecim pedum, Columnæ craſſæ ſunt duos pedes, altæ tredecim & dimidium: altitudo Baſis, Capitelli, & lapidum in columna, unius pedis: interſtitia alta ſunt unum pedem cum una duodecima. Limen ſub columnis eſt trium quartarum pedis. Latitudo portæ infima cum limine eſt viginti pedum. Cornice ex modo Serlii: altitudo tecti ex octava parte totius latitudinis, parietes à latere poſtea adduntur.

ut figura 127 & 128 in Ichnographia demonſtrant.

## PROPOSITIO XIX.

### *Portæ pro Munimentis exemplum.*

### FIGVRA N° CXXI.

PORtis urbium ordo Doricus optimè convenit, quod & maſculus ſit & Tuſcano opere cultior, itaque exemplum noſtræ portæ ex ordine Dorico etiam deſumſimus. Modulus eſt 16 pollicum, ſive unius pedis & unius tertiæ: altitudo Columnæ ſeptendecim modulorum. Cornice tota ex quarta parte altitudinis Columnæ: altitudo Triglyphi duos modulos habet, tanta etiam eſt latitudo Methopæ, idque propter ſculpturas factum eſt. Apertura portæ eſt tredecim pedum latitudine, & altitudo eſt ſeſquialtera. Tectum altum eſt ex octava parte totius latitudinis. Ornamenta adjuncta ſunt; ſtatua cum clypeo, habitu militari antiquo; Nidus, ut vocant, cum teſta teſtudinis; Feſtones & laureæ: in Methopis vero ſpolia devictorum hoſtium, ſculpturâ repræſentantur: quæ omnia urbem Triumphalem & antiquiſſimam ſignificant. Ornamenta verò à ſciente facilè removeri, vel etiam augeri poſſunt.

Decorum verò tenere quicunque volet nullum in Portis urbium ordinem admittat quam Doti-

Doricum, is enim viros deſignat, Ionicus vero Matronas, & Corinthiacus virginem, igitur hos ultimos ſi elegeris, ſignificabis urbem effœminatam eſſe & imbellem, quam injuriam Magiſtratus urbanus vindicare ſuo jure poteſt.

## PROPOSITIO XX.

### *Modus inveniendi ſoliditatem, quæ propter portam ex ſoliditate Geometrica eſt auferenda.*

HÆc ſupputatio attentè facienda eſt, quod facilimé error committatur, ut autem ab illo ſecuri eſſe poſſint lectores, omnes portas ſupputavimus, quarum figuras poſuimus.

### FIGURA Nº CXXII.

HÆc figura habet portam pro Reductu; hujus portæ tota latitudo eſt 10 pedum & trium quartarum, itaque dimidia latitudo erit $5\frac{3}{8}$ pedis, ſive 5375③. Auferendum eſt ſolidum quadrangulare quod habet hanc longitudinem.

Orthographia loricæ Reductũ eſt 592500④.
Quæ multiplicata per longitudinem A B ſive B E 5375③.
Dat productum. Solidum quadrangulare cujus Baſis eſt ABCD 318:4687500⑦.
Quod multiplicatum per duo, dat totum ſolidum

lidum quadrangulare, pro porta auferendum A E C F. 636:9375000(7).

## FIGVRA N° CXXIII.

IN ſtellis. Orthographiæ area eſt 787500(4)
Quæ multiplicata per AB ſive BE 5375(3).
Dat productum 423:2812500(7).
Cujus duplum, eſt Solidum Quadrangulare pro porta auferend. AECF 846:5625000(7).

## FIGVRA N° CXXIV.

IN Caſtellis cum dimidiatis propugnaculis, Area Orthographica poſterioris partis eſt 360000(4).
Anterioris partis 577500(4).
Et ſumma ſive area totius Orthographiæ 937500(4).
Quæ multiplicata per AB 5375(3).
Dat productum 503:9062500(7).
Quod duplicatum dat Solidum quadrang. pro porta aufer. AECF. 1007:8125000(7).

## FIGVRA N°. CXXV.

IN Portis quadrantalibus, Orthographiæ area poſterior eſt 607500(4).
Pars anterior verò 725625(4).
Et area totius Orthographiæ 1333125(4).
Quæ multiplicata per A C vel B D 11(0).
Dat productum ſolidum quadrangul. ABCD 1466:4375(4).
Hinc

Hinc ſupputanda eſt Pyramis erecta FDE. Dimidia FD eſt 225②.
Quæ multiplicata per DE hic 45①.
Dat productum; aream Triang. FDE 10125③.
Hoc multiplicatum per tertiam partem altitudinis exterioris valli & loricæ ſimul 3⓪.
Dat Pyramidem FDE 30:375③.
Supputatur etiam Pyramis HGF. Trianguli Perpendicularis eſt 75②.
Quæ multiplicata per dimidiam HP 15①.
Dat productum; aream trianguli HGF 1125③.
Quod multiplicatum per 25②
tertiam partem altitudinis pyramidis, dat ſoliditatem 28125⑤.

*Iam addantur.*

Solidum quadrangul. ABCD 1466|4375 ④.
Pyramis FDE 30|375 ③.
Et pyramis HGF |28125⑤.
Summa dabit dimidiam ſoliditatem pro porta auferendam 1497|09375⑤.
Quæ dupl. dabit eandē totam 3994|18750⑤.

In Portis Dimidiatorum Caſtellorum idem modus eſt ſupputandi, ideoq; peculiare Schema non feci.

Orthogr. areæ pars poſterior eſt 1080000④.
Pars anterior verò 1237500④.
Et ſumma, ſive tota Orthographia 2317500④.
Quæ multiplicata per AC 11⓪.
Dabit ſolidum Quadr. ABCD 2549:2500④.

In Pyramide FDE. Dimidia FD eſt, hic 2625③.
Quæ multiplicata per DE 525②.
Dat aream Trianguli FDE 1378125⑤.
Quæ multiplicata per tertiam altitudinis 35①.
Dat ſoliditatem Pyramidis FDE 48:234375⑥.
In Pyramide HGF, perpendicularis trianguli eſt 75②.
Quæ multiplicata per dimidiam HF, 30①.
Dat aream Trianguli HGF 225②.
Quæ multipl. per tertiam ſuæ altitudinis 25②.
Dat ſoliditatem Pyramidis HGF 5625④.

Tria hæc corpora rurſus in unam ſummam ſunt colligenda.

| | | |
|---|---|---|
| Solidũ quadrang. ABCD eſt | 2549 | 2500 ④. |
| Pyramis FDE | 48 | 234375⑥. |
| Et Pyramis HGF | | 5625 ④. |
| Summa horum | 2598 | 046875⑥. |
| Cujus duplum eſt Soliditas pro porta ex vallo auferenda | 5196 | 093750⑥. |

## FIGVRA N° CXXVI.

IN viæ copertæ lorica ſpatium aliquod relinquitur loco portæ, cujus latitudo, in quadrantalibus & dimidiatis ſufficere poſſet quatuor pedum. Hoc verò peculiare eſt, quod hujus interſtitii planicies paulatim deſcendendo, planiciem Horizontis, cum planicie viæ coopertæ conjungat, ideoque corpora ibi quædam altitudinem inverſam habent, & pla-

planiciem ad æquilibrium Horizontis.
Area Orthographiæ loricæ viæ coopertæ in Quadrantalibus eſt 810000④.
Quæ multiplicata per lineam AB 2⓪.
Dat productum ſolidum quadrangulare ABCD 1620000④.
Hinc reperienda eſt ſoliditas Priſmatis jacentis ABCD, linea IC eſt 39⓪.
Quæ multiplicata per AB 2⓪.
Dat Aream quadranguli ABCD 78⓪.
Quæ multiplicata per dimidiam altitudinem ſcabelli, 75②.
Dat Priſma jacens inverſum ABCD 58:50②.
Tertiò invenienda eſt ſoliditas Pyramidis EAC. IC eſt 39⓪.
Cujus ſemiſſis 195①.
Multiplicata per EI æqualem dimidiæ altitudini ſcabelli, 75②.
Dat aream trianguli EIC 14625③.
Quæ multiplicata per tertiam altitudinis ſcabelli, 5①.
Dat ſoliditatem Pyram. inverſæ EIC 7:3125④.
Deinceps linea FC invenienda eſt, Multiplicando IC 39000③.
In ſeipſam, erit quadratum IC 1521000000⑥.
Multiplicando EI 750③.
In ſe ipſam erit quadratum EI 562500⑥.
Et ſumma duorum quadratorum, quadratum EC 1521562500⑥.
Cujus radix ipſa linea EC eſt 39007③.
Trian-

Triangula EIC & FKC ſunt æquiangula, igitur latera proportionalia, inveniatur ergo FC hoc modo.

| | |
|---|---|
| IC | 39000③. |
| Dat EC | 39007③. |
| Quid CK | 36000③. |
| EC per CK multiplicata dabit productum | 1404252000⑥. |
| Quod diviſum per IC | 39000③. |
| Dabit FC | 36006③. |

Ex linea FC inveniendum ſolidum ſuperius.

| | |
|---|---|
| Solidum ſuperius tabulæ | 60750000⑥. |
| Multiplicatum per FC | 36006③. |
| Dat productum | 2187364500000⑨. |
| Quod diviſum per Baſin tabulæ | 36000③. |
| Dat ſolidum ſuperius | 60:760125⑥. |

Iam addenda ſunt corpora.

| | |
|---|---|
| Solidum Quadrangulare ABCD | 162:0000④. |
| Priſma inverſum ABCD | 58:50②. |
| Pyramis inverſa EIC | 7:3125④. |
| Solidum ſuperius, cujus Baſis FC | 60:760125⑥. |
| Prodit ſumma | 288:572625⑥. |
| Cujus duplum eſt ſoliditas à lorica auferenda | 577:145250⑥. |

Eodem modo etiam in Dimidiatis Caſtellis ſupputatio peragitur, itaque novum Schema non feci.

| | |
|---|---|
| Area Orthographiæ loricæ Viæ coopertæ in dimidiatis eſt | 877500④. |
| Quæ multiplicata per AB | 2⓪. |

Dat

| | |
|---|---|
| Dat ſolidum quadrangul. ABCD | 175:5000④. |
| In Priſmate. IC eſt | 42⓪. |
| Quæ multiplicata per AB | 2⓪. |
| Dat aream quadranguli ABCD | 84⓪. |
| Quæ multiplicata per dimidiam altitudinem ſcabelli. | 75②. |
| Dat Priſma jacens inverſum | 6300②. |
| Pro Pyramide EIC. IC eſt | 42⓪. |
| Et ejus ſemiſſis | 21⓪. |
| Multiplicata per EI | 75②. |
| Dat aream Trianguli EIC | 1575②. |
| Quæ multiplicata per tertiam altitudinis ſcabelli | 5①. |
| Dat Pyramidem inverſam EIC | 7:875③. |
| Quadratum IC | (42000③.) |
| Eſt | 1764000000⑥. |
| Et quadratum EI 75② | 562500⑥. |
| Et ſumma. Quadratum EC | 1764562500⑥. |
| Cujus radix eſt linea E C | 42006③. |
| Iam IC | 42000③. |
| Dat EC | 42006③. |
| Quid CK | 39000③. |
| CK per E C multiplicata dat productum | 1638234000⑥. |
| Quod diviſum per IC | 42000③. |
| Dat FC ferè | 39006③. |
| Ex linea FC invenitur ſolidum ſuperius. Solidum ſuperius tabulæ. hic eſt | 65812500⑥. |
| Quod multiplicatum per FC | 39006③. |
| Dat productum | 2567082375000⑨. |

Quod

| | |
|---|---|
| Quod diviſum per Baſin tabulæ | 39000③. |
| Producit ſolidum ſuperius | 65:822625⑥. |

Hæc ſolida rurſus ſunt addenda. Solidum

| | |
|---|---|
| Quadrangulare ABCD eſt | 175:5000④. |
| Priſma jacens inverſum ABCD | 63:00②. |
| Pyramis jacens inverſa EIC | 7:875③. |
| Sol. ſuperius: cujus Baſis FC eſt | 65:822625⑥. |
| Erit ſumma | 312:197625⑥. |

Ejuſque duplum erit ſoliditas quæ ex lorica in

| | |
|---|---|
| Dimidiatis eſt auferenda | 624:395250⑥. |

## FIGVRA N° CXXVII.

IN hac figura monſtratur Ichnographia portæ Dodrantalis, pro quâ ex vallo auferendum erit, ut ſequitur.

1. Solidum quadrangulare. Area Orthographiæ valli eſt 4027500④.

| | |
|---|---|
| Quæ multiplicata per AC | 1325②. |

Dat productum. ſolidum Quadrangulare

| | |
|---|---|
| ABCD | 5336:437500⑥. |

2. Pyramis ICK. Dimidia CK eſt 45①.

| | |
|---|---|
| Quæ multiplicata per IC | 9⓪. |
| Dat aream trianguli I C K | 405①. |

Hæc rurſus multiplicata per tertiam altitudinis valli: 3⓪.

| | |
|---|---|
| Dat pyramidem I C K | 121:5①. |

3. Pyramis F D E. Dimidia FD eſt 3375③.

| | |
|---|---|
| Quæ multiplicata per DE | 675②. |
| Dat aream trianguli FDE | 2278125⑤. |

Quæ rurſus multiplicata per altitudinis valli

&

& altitudinis loricæ exterioris ſimul, partem tertiam 45①.

Dat ſoliditatem Pyramidis FDE 102:515625⑥.

4. Pyramis H G F.

Perpendicularis Trianguli H G F 75②.

Multiplicata per dimidiam HF 45①.

Dat aream 3375③.

Quæ multiplicata per tertiam partem altitudinis, hic 5①.

Dat Soliditatem pyramidis HGF. 1:6875④.

Addita corpora. Solidum quadrangulare A B C D 5336: 437500⑥.

Pyramis ICK 121:5①.

Pyramis FDE 102:515625⑥.

Et Pyramis H G F 1:6875④.

Dant ſummam, 5562:140625⑥.

Cujus duplum, eſt tota ſoliditas pro porta Dodrantali auferenda 11124:281250⑥.

Quantum pro apertione in Lorica Horizontali, & lorica viæ coopertæ auferendum ſit infra ſupputabitur.

## FIGVRA Nº CXXVIII.

IN porta Caſtellorum Regiorum eadem eſt ſupputatio. Orthographiæ valli area eſt 6142500④.

Quæ multiplicata per A C 1325②.

Dat Soliditatem Solidi Quadrangul. ABCD 8138:812500⑥.

Linea I C eſt 12⓪.

Quæ

Quæ multiplicata per dimidiam CK 6⓪.
Dat aream Trianguli ICK 72⓪.
Quæ rurſus multiplicata per tertiam altitudinis valli, hic 4⓪.
Dat Soliditatem pyramidis ICK 288⓪.
Dimidia FD eſt 4125③.
Quæ multiplicata per D E hic 825②.
Dat aream Trianguli FDE 3403125⑤.
Quæ multiplicata per tertiam partem, altitudinis valli & loricæ exterioris 55①.
Dat Pyramidem FDE. 187:171875⑥.
Perpendicularis Trianguli HGF 75②.
Multiplicata per dimidiam HF 6⓪.
Dat aream trianguli HGF 450②.
Quæ multiplicata per tertiam altitudinis 5①.
Dat ſoliditatem Pyramidis HGF 2:250③.
Hæc corpora in unam ſummam colligenda ſunt, primò ſolidum quadrangulare ABCD 8138:812500⑥.
Secundò Pyramis ICK 288⓪.
Tertiò Pyramis F D E 187:171875⑥.
Vltimò pyramis HGF 2:250③.
Prodibit ſumma 8616:234375⑥.
Cujus duplum eſt ſoliditas pro porta auferenda in Caſtellis Regiis 17232:468750⑥.

## FIGVRA N° CXXIX.

PORtæ in Munimentis idem modus ſupputandi eſt. Orthographia valli Munimentorum eſt 13365000④.

Quæ

Quæ multiplicata per AC 2325 ②.
Dat Sol quadrang. ABCD 31073:625000 ⑥.
Linea CK eſt 180 ⓪.
Quæ multiplicata per dimidiam CI 90 ⓪.
Dat aream trianguli ICK 1620 ⓪.
Quæ multiplicata per tertiam altitudinis valli, 60 ⓪.
Dat pyramidem ICK 9720 ⓪.
Linea dimidia FD eſt 5625 ③.
Quæ multiplicata per DE 1125 ②.
Dat aream trianguli FDE 6328125 ⑤.
Quæ rurſus multiplicata per tertiam altitudinis valli & exterioris altitudinis loricæ ſimul 75 ①.
Dabit Solid. pyramidis FDE 470:609375 ⑥.
Dimidia HF eſt 10375 ③.
Perpendicularis trianguli HGF 75 ②.
Cum hac multiplicata dat aream Trianguli HGF 778125 ⑤.
Quæ multiplicata per tertiam partem ſuæ altitudinis hic 5 ①.
Dat Pyramidem HGF 3:890625 ⑥.
Hæc corpora ſunt addenda. Primò Solidum Quadrangulare ABCD 31073:625000 ⑥.
Secundò Pyramis ICK 9720 ⓪.
Tertiò Pyramis FDE 474:609375 ⑥.
Quartò Pyramis HGF 3890625 ⑥.
Prodit ſumma 32524:125000 ⑥.
Cujus duplum eſt ſumma quæ pro Porta Munimenti eſt auferenda 65048:250000 ⑥.

## FIGURA N° CXXX.

PRo apertione in lorica Horizontali etiam aliquid auferendum eſt, quod hoc modo invenietur.

Area loricæ Horizontalis in Dodrantalibus, eſt 585000④.

Quæ multiplicata per A C 3⓪.

Dat ſolidum quadrang. ACDB 175:5000④.

Solidum item ſuperius dimidiæ acclivitatis, ex tabula 69: 187500⑥.

Quæ duo dant ſummam 244:687500⑥.

Cujus duplum dat ſoliditatem pro apertione in lorica Horiz. auferendã 489:375000⑥.

Eadem ratio eſt in Caſtellis regiis, niſi quod latitudo A C 6 pedum ſumatur, idque propterea ut currus commodè pertranſire poſſint.

Area loricæ Horizontalis in Caſtellis Regiis eſt 742500④.

Quæ multiplicata per AC hic 6⓪.

Dat ſolidum quadrang. ACDB 445:5000④.

Solidum ſuperius dimidiæ acclivitatis ex tabula eſt 90:000000⑥.

Quæ duo ſolida dant ſummã 535:500000⑥.

Cujus duplum dat ſoliditatem pro apertione in lorica Horizontali Caſtellorum regiorum 1071: 000000⑥.

In munimentis ſimilis eſt operatio, verum probè notandum quod AC rurſus ſit 6⓪.

Area loricæ Horiz. in Munim. eſt 121:5000④.

Quæ

Quæ multiplicata per AC hic 6 ①.
Dat ſolidum quadrang. ACDB 729:0000④.
Solidum ſuperius dimidiæ acclivitatis ex tabula eſt. 152:437500⑥.
Et horum ſumma 881.437500⑥.
Cujus duplum dat ſoliditatem pro apertione loricæ Munimentorum auferendam 1762:875000⑥.

## FIGURA Nº CXXXI.

PRo apertione in lorica viæ coopertæ etiam aliquid auferendum eſt, ut in Quadrantalibus.

Area Loricæ viæ coopertæ in Dodrantalibus eſt 238:5000④.
Quæ multiplicata per A C hic 3①.
Dat Solidum quadrangulare A C D B 715:5000⑤.
Solidum ſuperius ejuſdem loricæ ex tabula eſt 235:687500⑥.
Et ſumma duorum corporum 951:187500⑥.
Cujus duplum eſt ſoliditas pro apertione loricæ viæ coopertæ in Dodrantalibus auferenda 1902:375000⑥.

Caſtellorum regiorum & Munimentorum eadem eſt lorica viæ coopertæ, ſed latitudo A C 6 pedum.

Area Orthographiæ loricæ viæ coopertę in Caſtellis Regijs & Munimentis eſt 256:5000④.
Quæ multiplicata per A C hic 6①.

ut figura 127 & 128 in Ichnographia demonſtrant.

## PROPOSITIO XIX.

### *Porta pro Munimentis exemplum.*

### FIGURA N° CXXI.

PORtis urbium ordo Doricus optimè convenit, quod & maſculus ſit & Tuſcano opere cultior, itaque exemplum noſtræ portæ ex ordine Dorico etiam deſumſimus. Modulus eſt 16 pollicum, ſive unius pedis & unius tertiæ: altitudo Columnæ ſeptendecim modulorum. Cornice tota ex quarta parte altitudinis Columnæ: altitudo Triglyphi duos modulos habet, tanta etiam eſt latitudo Methopæ, idque propter ſculpturas factum eſt. Apertura portæ eſt tredecim pedum latitudine, & altitudo eſt ſeſquialtera. Tectum altum eſt ex octava parte totius latitudinis. Ornamenta adjuncta ſunt; ſtatua cum clypeo, habitu militari antiquo; Nidus, ut vocant, cum teſta teſtudinis; Feſtones & laureæ: in Methopis vero ſpolia devictorum hoſtium, ſculpturâ repræſentantur: quæ omnia urbem Triumphalem & antiquiſſimam ſignificant. Ornamenta verò à ſciente facilè removeri, vel etiam augeri poſſunt.

Decorum verò tenere quicunque volet nullum in Portis urbium ordinem admittat quam Dori-

Doricum, is enim viros deſignat, Ionicus vero Matronas, & Corinthiacus virginem, igitur hos ultimos ſi elegeris, ſignificabis urbem effœminatam eſſe & imbellem, quam injuriam Magiſtratus urbanus vindicare ſuo jure poteſt.

## PROPOSITIO XX.

### *Modus inveniendi ſoliditatem, quæ propter portam ex ſoliditate Geometrica eſt auferenda.*

HÆc ſupputatio attentè facienda eſt, quod facilimè error committatur, ut autem ab illo ſecuri eſſe poſſint lectores, omnes portas ſupputavimus, quarum figuras poſuimus.

### FIGURA N° CXXII.

HÆc figura habet portam pro Reductu; hujus portæ tota latitudo eſt 10 pedum & trium quartarum, itaque dimidia latitudo erit $5\frac{3}{8}$ pedis, ſive 5375③. Auferendum eſt ſolidum quadrangulare quod habet hanc longitudinem.

Orthographia loricæ Reductũ eſt 592500④.
Quæ multiplicata per longitudinem A B ſive B E 5375③.
Dat productum. Solidum quadrangulare cujus Baſis eſt ABCD 318:4687500⑦.
Quod multiplicatum per duo, dat totum ſolidum

lidum quadrangulare, pro porta auferendum AECF. 636:9375000⑦.

## FIGVRA Nº CXXIII.

IN ſtellis. Orthographiæ area eſt 787500④
Quæ multiplicata per AB ſive BE 5375③.
Dat productum 423:28125000⑦.
Cujus duplum, eſt Solidum Quadrangulare pro porta auferend. AECF 846:56250000⑦.

## FIGVRA Nº CXXIV.

IN Caſtellis cum dimidiatis propugnaculis, Area Orthographica poſterioris partis eſt 360000④.
Anterioris partis 577500④.
Et ſumma ſive area totius Orthographiæ 937500④.
Quæ multiplicata per AB 5375③.
Dat productum 503:90625000⑦.
Quod duplicatum dat Solidum quadrang. pro porta aufer. AECF. 1007:81250000⑦.

## FIGVRA Nº. CXXV.

IN Portis quadrantalibus, Orthographiæ area poſterior eſt 607500④.
Pars anterior verò 725625④.
Et area totius Orthographiæ 1333125(4).
Quæ multiplicata per A C vel B D 11⓪.
Dat productum ſolidum quadrangul. ABCD 1466:4375(4).
Hinc

Hinc ſupputanda eſt Pyramis erecta FDE. Dimidia FD eſt 225②.
Quæ multiplicata per DE hic 45①.
Dat productum; aream Triang. FDE 10125③.
Hoc multiplicatum per tertiam partem altitudinis exterioris valli & loricæ ſimul 3⓪.
Dat Pyramidem FDE 30:375③.
Supputatur etiam Pyramis HGF. Trianguli Perpendicularis eſt 75②.
Quæ multiplicata per dimidiam HP 15①.
Dat productum; aream trianguli HGF 1125③.
Quod multiplicatum per 25② tertiam partem altitudinis pyramidis, dat ſoliditatem 28125⑤.

*Iam addantur.*

| | | |
|---|---|---|
| Solidum quadrangul. ABCD | 1466\|4375 | ④. |
| Pyramis FDE | 30\|375 | ③. |
| Et pyramis HGF | \|28125 | ⑤. |
| Summa dabit dimidiam ſoliditatem pro porta auferendam | 1497\|09375 | ⑤. |
| Quæ dupl. dabit eandē totam | 3994\|18750 | ⑤. |

In Portis Dimidiatorum Caſtellorum idem modus eſt ſupputandi, ideoq; peculiare Schema non feci.

Orthogr. areæ pars poſterior eſt 1080000④.
Pars anterior verò 1237500④.
Et ſumma, ſive tota Orthographia 2317500④.
Quæ multiplicata per AC 11⓪.
Dabit ſolidum Quadr. ABCD 2549:2500④.

In Pyramide FDE. Dimidia FD eſt, hic 2625③.

Quæ multiplicata per DE 525②.

Dat aream Trianguli FDE 1378125⑤.

Quæ multiplicata per tertiam altitudinis 35①.

Dat ſoliditatem Pyramidis FDE 48:234375⑥.

In Pyramide HGF, perpendicularis trianguli eſt 75②.

Quæ multiplicata per dimidiam HF, 30⓪.

Dat aream Trianguli HGF 225②.

Quæ multipl. per tertiam ſuæ altitudinis 25②.

Dat ſoliditatem Pyramidis HGF 5625④.

Tria hæc corpora rurſus in unam ſummam ſunt colligenda.

| | | |
|---|---|---|
| Solidũ quadrang. ABCD eſt | 2549 | 2500 ④. |
| Pyramis FDE | 48 | 234375⑥. |
| Et Pyramis HGF | | 5625 ④. |
| Summa horum | 2598 | 046875⑥. |
| Cujus duplum eſt Soliditas pro porta ex vallo auferenda | 5196 | 093750⑥. |

## FIGURA Nº CXXVI.

IN viæ coopertæ lorica ſpatium aliquod relinquitur loco portæ, cujus latitudo, in quadrantalibus & dimidiatis ſufficere poſſet quatuor pedum. Hoc verò peculiare eſt, quod hujus interſtitii planicies paulatim deſcendendo, planiciem Horizontis, cum planicie viæ coopertæ conjungat, ideoque corpora ibi quædam altitudinem inverſam habent, & pla-

planiciem ad æquilibrium Horizontis.
Area Orthographiæ loricæ viæ coopertæ in Quadrantalibus eſt 810000④.
Quæ multiplicata per lineam AB 2⓪.
Dat productum ſolidum quadrangulare ABCD 162:0000④.
Hinc reperienda eſt ſoliditas Priſmatis jacentis ABCD, linea IC eſt 39⓪.
Quæ multiplicata per AB 2⓪.
Dat Aream quadranguli ABCD 78⓪.
Quæ multiplicata per dimidiam altitudinem ſcabelli, 75②.
Dat Priſma jacens inverſum ABCD 58:50②.
Tertiò invenienda eſt ſoliditas Pyramidis EAC. IC eſt 39⓪.
Cujus ſemiſſis 195①.
Multiplicata per EI æqualem dimidiæ altitudini ſcabelli, 75②.
Dat aream trianguli EIC 14625③.
Quæ multiplicata per tertiam altitudinis ſcabelli, 5①.
Dat ſoliditatem Pyram. inverſæ EIC 7:3125④.
Deinceps linea FC invenienda eſt, Multiplicando IC 39000③.
In ſeipſam, erit quadratum IC 1521000000⑥.
Multiplicando EI 750③.
In ſe ipſam erit quadratum EI 562500⑥.
Et ſumma duorum quadratorum, quadratum EC 1521562500⑥.
Cujus radix ipſa linea EC eſt 39007③.
Trian-

Triangula EIC & FKC ſunt æquiangula, igitur latera proportionalia, inveniatur ergo FC hoc modo.

| | |
|---|---|
| IC | 39000③. |
| Dat EC | 39007③. |
| Quid CK | 36000③. |

EC per CK multiplicata dabit productum 1404252000⑥.

| | |
|---|---|
| Quod diviſum per IC | 39000③. |
| Dabit FC | 36006③. |

Ex linea FC inveniendum ſolidum ſuperius.

| | |
|---|---|
| Solidum ſuperius tabulæ | 60750000⑥. |
| Multiplicatum per FC | 36006③. |
| Dat productum | 2187364500000⑨. |
| Quod diviſum per Baſin tabulæ | 36000③. |
| Dat ſolidum ſuperius | 60:760125⑥. |

Iam addenda ſunt corpora.

| | |
|---|---|
| Solidum Quadrangulare ABCD | 162:0000④. |
| Priſma inverſum ABCD | 58:50②. |
| Pyramis inverſa EIC | 7:3125④. |
| Solidum ſuperius, cujus Baſis FC | 60:760125⑥. |
| Prodit ſumma | 288:572625⑥. |

Cujus duplum eſt ſoliditas à lorica auferenda 577:145250⑥.

Eodem modo etiam in Dimidiatis Caſtellis ſupputatio peragitur, itaque novum Schema non feci.

| | |
|---|---|
| Area Orthographiæ loricæ Viæ coopertæ in dimidiatis eſt | 877500④. |
| Quæ multiplicata per AB | 20. |

Dat

Dat ſolidum quadrangul. ABCD 175:5000④.
In Priſmate. IC eſt 42⓪.
Quæ multiplicata per AB 2⓪.
Dat aream quadranguli ABCD 84⓪.
Quæ multiplicata per dimidiam altitudinem ſcabelli. 75②.
Dat Priſma jacens inverſum 6300②.
Pro Pyramide EIC. IC eſt 42⓪.
Et ejus ſemiſſis 21⓪.
Multiplicata per EI 75②.
Dat aream Trianguli EIC 1575②.
Quæ multiplicata per tertiam altitudinis ſcabelli 5①.
Dat Pyramidem inverſam EIC 7:875③.
Quadratum IC (42000③.)
Eſt 1764000000⑥.
Et quadratum EI 75② 562500⑥.
Et ſumma. Quadratum EC 1764562500⑥.
Cujus radix eſt linea EC 42006③.
Iam IC 42000③.
Dat EC 42006③.
Quid CK 39000③.
CK per EC multiplicata dat productum 1638234000⑥.
Quod diviſum per IC 42000③.
Dat FC ferè 39006③.
Ex linea FC invenitur ſolidum ſuperius. Solidum ſuperius tabulæ. hic eſt 658125000⑥.
Quod multiplicatum per FC 39006③.
Dat productum 25670823750000⑨.
Quod

Quod diviſum per Baſin tabulæ 39000③.
Producit ſolidum ſuperius 65:822625⑥.
Hæc ſolida rurſus ſunt addenda. Solidum Quadrangulare ABCD eſt 175:5000④.
Priſma jacens inverſum ABCD 63:00②.
Pyramis jacens inverſa EIC 7:875③.
Sol. ſuperius: cujus Baſis FC eſt 65:822625⑥.
Erit ſumma 312:197625⑥.
Ejuſque duplum erit ſoliditas quæ ex lorica in Dimidiatis eſt auferenda 624:395250⑥.

## FIGVRA N° CXXVII.

IN hac figura monſtratur Ichnographia portæ Dodrantalis, pro quâ ex vallo auferendum erit, ut ſequitur.

1. Solidum quadrangulare. Area Orthographiæ valli eſt 4027500④.
Quæ multiplicata per AC 1325②.
Dat productum. ſolidum Quadrangulare ABCD 5336:437500⑥.
2. Pyramis ICK. Dimidia CK eſt 45①.
Quæ multiplicata per IC 9⓪.
Dat aream trianguli ICK 405①.
Hæc rurſus multiplicata per tertiam altitudinis valli: 3⓪.
Dat pyramidem ICK 121:5①.
3. Pyramis FDE. Dimidia FD eſt 3375③.
Quæ multiplicata per DE 675②.
Dat aream trianguli FDE 2278125⑤.
Quæ rurſus multiplicata per altitudinis valli &

& altitudinis loricæ exterioris ſimul, partem tertiam 45①.

Dat ſoliditatem Pyramidis FDE 102:515625⑥.

4. Pyramis H G F.

Perpendicularis Trianguli H G F 75②.

Multiplicata per dimidiam HF 45①.

Dat aream 3375③.

Quæ multiplicata per tertiam partem altitudinis, hic 5①.

Dat Soliditatem pyramidis HGF. 1:6875④.

Addita corpora. Solidum quadrangulare A B C D 5336:437500⑥.

Pyramis ICK 121:5①.

Pyramis FDE 102:515625⑥.

Et Pyramis H G F 1:6875④.

Dant ſummam, 5562:140625⑥.

Cujus duplum, eſt tota ſoliditas pro porta Dodrantali auferenda 11124:281250⑥.

Quantum pro apertione in Lorica Horizontali, & lorica viæ coopertæ auferendum ſit infra ſupputabitur.

## FIGVRA N° CXXVIII.

IN porta Caſtellorum Regiorum eadem eſt ſupputatio. Orthographiæ valli area eſt 6142500④.

Quæ multiplicata per AC 1325②.

Dat Soliditatem Solidi Quadrangul. ABCD 8138:812500⑥.

Linea I C eſt 12⓪.

Quæ

Quæ multiplicata per dimidiam CK 6⓪.
Dat aream Trianguli ICK 72⓪.
Quæ rurſus multiplicata per tertiam altitudinis valli, hic 4⓪.
Dat Soliditatem pyramidis ICK 288⓪.
Dimidia FD eſt 4125③.
Quæ multiplicata per D E hic 825②.
Dat aream Trianguli FDE 3403125⑤.
Quæ multiplicata per tertiam partem, altitudinis valli & loricæ exterioris 55①.
Dat Pyramidem FDE. 187:171875⑥.
Perpendicularis Trianguli HGF 75②.
Multiplicata per dimidiam HF 6⓪.
Dat aream trianguli HGF 450②.
Quæ multiplicata per tertiam altitudinis 5①.
Dat ſoliditatem Pyramidis HGF 2:250③.
Hæc corpora in unam ſummam colligenda ſunt, primò ſolidum quadrangulare ABCD 8138:812500⑥.
Secundò Pyramis ICK 288⓪.
Tertiò Pyramis F D E 187:171875⑥.
Vltimò pyramis HGF 2:250③.
Prodibit ſumma 8616:234375⑥.
Cujus duplum eſt ſoliditas pro porta auferenda in Caſtellis Regiis 17232:468750⑥.

## FIGVRA N° CXXIX.

Portæ in Munimentis idem modus ſupputandi eſt. Orthographia valli Munimentorum eſt 13365000④.

Quæ

Quæ multiplicata per AC 2325②.
Dat Sol quadrang. ABCD 31073:625000⑥.
Linea CK eſt 180⓪.
Quæ multiplicata per dimidiam CI 9⓪.
Dat aream trianguli ICK 1620⓪.
Quæ multiplicata per tertiam altitudinis valli, 60⓪.
Dat pyramidem ICK 9720⓪.
Linea dimidia F D eſt 5625③.
Quæ multiplicata per DE 1125②.
Dat aream trianguli FDE 6328125⑤.
Quæ rurſus multiplicata per tertiam altitudinis valli & exterioris altitudinis loricæ ſimul 75①.
Dabit Solid. pyramidis FDE 470:609375⑥.
Dimidia H F eſt 10375③.
Perpendicularis trianguli HGF 75②.
Cum hac multiplicata dat aream Trianguli H G F 778125⑤.
Quæ multiplicata per tertiam partem ſuæ altitudinis hic 5①.
Dat Pyramidem HGF 3:890625⑥.
Hæc corpora ſunt addenda. Primò Solidum Quadrangulare ABCD 31073:625000⑥.
Secundò Pyramis I C K 9720⓪.
Tertiò Pyramis F D E 474:609375⑥.
Quartò Pyramis H G F 3 890625⑥.
Prodit ſumma 32524:125000⑥.
Cujus duplum eſt ſumma quæ pro Porta Munimenti eſt auferenda 65048:250000⑥.

Q FIGV-

## FIGVRA N° CXXX.

PRo apertione in lorica Horizontali etiam aliquid auferendum eſt, quod hoc modo invenietur.

Area loricæ Horizontalis in Dodrantalibus, eſt 585000④.
Quæ multiplicata per A C 3⓪.
Dat ſolidum quadrang. ACDB 175:5000④.
Solidum item ſuperius dimidiæ acclivitatis, ex tabula 69: 187500⑥.
Quæ duo dant ſummam 244:687500⑥.
Cujus duplum dat ſoliditatem pro apertione in lorica Horiz. auferendā 489:375000⑥.

Eadem ratio eſt in Caſtellis regiis, niſi quod latitudo A C 6 pedum ſumatur, idque propterea ut currus commodè pertranſire poſſint.

Area loricæ Horizontalis in Caſtellis Regiis eſt 742500④.
Quæ multiplicata per AC hic 6⓪.
Dat ſolidum quadrang. ACDB 445:5000④.
Solidum ſuperius dimidiæ acclivitatis ex tabula eſt 90:000000⑥.
Quæ duo ſolida dant ſummā 535:500000⑥.
Cujus duplum dat ſoliditatem pro apertione in lorica Horizontali Caſtellorum regiorum 1071: 000000⑥.

In munimentis ſimilis eſt operatio, verum probè notandum quod AC rurſus ſit 6⓪.
Area loricæ Horiz. in Munim. eſt 121:5000④.

Quæ

Quæ multiplicata per A C hic 6⓪.
Dat ſolidum quadrang. ACDB 729:0000④.
Solidum ſuperius dimidiæ acclivitatis ex tabula eſt. 152:437500⑥.
Et horum ſumma 881.437500⑥.
Cujus duplum dat ſoliditatem pro apertione loricæ Munimentorum auferendam 1762:875000⑥.

## FIGVRA N° CXXXI.

PRo apertione in lorica viæ coopertæ etiam aliquid auferendum eſt, ut in Quadrantalibus.
Area Loricæ viæ coopertæ in Dodrantalibus eſt 238:5000④.
Quæ multiplicata per A C hic 3⓪.
Dat Solidum quadrangulare A C D B 715:5000③.
Solidum ſuperius ejuſdem loricæ ex tabula eſt 235:687500⑥.
Et ſumma duorum corporum 951:187500⑥.
Cujus duplum eſt ſoliditas pro apertione loricæ viæ coopertæ in Dodrantalibus auferenda 1902:375000⑥.

Caſtellorum regiorum & Munimentorum eadem eſt lorica viæ coopertæ, ſed latitudo A C 6 pedum.
Area Orthographiæ loricæ viæ coopertę in Caſtellis Regijs & Munimentis eſt 256:5000④.
Quæ multiplicata per A C hic 6⓪.

Dat ſolidum Quadrangulare A C D B 1539:0000④.

Solidum ſuperius dimidiæ declivitatis eſt ex tabula 253:687500⑥.

Et ſumma amborum 1792:687500⑥.

Cujus duplum dat ſoliditatem pro apertura loricæ viæ coopertæ auferendam 3585:375000⑥.

Si vero portæ aliter ſint conſtruendæ, judicium adhibendum eſt, ad quod ſuperiora exempla magnum adjumentum afferent.

## PROPOSITIO XXI.

### *Exemplum Pontis penſilis.*

### FIGURA N°. CXXXII.

VUlgatiſſima pontis penſilis conſtructio & uſitatiſſima talis eſt. Brachia A B longitudinem habent 15 vel 16 ⓪, latitudinem unum pedem, & craſſitudinem ex duabus tertiis pedis: verſus C B, Brachia ligno tranſverſo, ejuſdem ferè altitudinis cum Brachiis, & talis etiam ſpiſſitudinis, connectuntur: longitudo eſt tredecim circiter pedum. Lignum A D Cylindri formam habeat, & clavos ferreos in centris circulorum extremorum, que extremitates etiam ferro muniendæ ſunt. Erigitur quaſi columna perpendiculariter E F, longitudine octodecim circiter pedum, & æqualis columna ex altera parte, craſſities uniuſcujuſque

que eſt unius pedis: hæ columnæ ſupra ligno transverſo in modum portæ connectuntur; Tecti etiam forma addi poteſt, ut pontem in altum levatum à pluviis defendat. Sed & columnæ ſuſtentaculis retiò fulciuntur. Ad E ferrum eſt craſſiuſculum in quo clavus prædictus tanquam in cardine vertitur: tale quoque eſt ab altera parte. Superne ligna quibus in fine pondus adhæret, eo modo quo figura demonſtrat conficiuntur, in quibus longitudo G H æqualis ſit longitudini pontis; catenæ ad H affiguntur, quæ habeant quaſi longitudinem G A. Superne etiam cardines G conficiuntur, in quibus clavi vertuntur lignis ſupremis affixi, reliqua ex Figura facile intelliguntur.

## PROPOSITIO XXII.

*Conſtructiones aliæ ad portas pertinentes.*

FIGVRA N° CXXXIII.

GRoningæ animadverti, cuique ponti penſili præſtructam fuiſſe talem ferè portam qualem figura repræſentat, nempe quaſi ex crate lignea valvæ ſunt, & decuſſatim per Diagonales ferro, tam interiori, quam exteriori parte firmantur, ſuperius tecti forma eſt, quæ portam clauſam contegat univerſam, & â pluviis eandem defendat. Menſuras verò ex judicio quivis effingere poterit.

## FIGVRA N° CXXXIV.

Cuſtodes portarum peculiarem domunculam habent ad quam ſe recipiant, quæ quidem in Germania plerumque extra pontem portæ conſtruitur, ſed in Belgio ſuper ipſo ponte, vel potius ad latus ejuſdem. Melius autem videtur ut ad pontem fiant, quod exteriores cooperiendis hoſtibus inſerviant, ſi quando tempus obſervent quando portæ aperiuntur, & ibi abſconſi deliteſcant. In figura haſce proportiones obſervavi. Fundamentum domunculæ ex trabibus ſive palis craſſitie pedali conſtruitur, tales pali hic concipiendi ſunt, numero viginti, intervalla ſunt duorum pedum: longitudo domunculæ exteriori parte erit tredecim pedum, latitudo decem. Parietes lignei ſunt, quo citius, extremâ neceſſitate, incendio abſumi poſſint.

## FIGVRA N° CXXXV.

INterſectio ejuſdem domunculæ monſtrat faciem interiorem, item camini formam & ſcamnorum. Altitudo portæ eſt ſex pedum, latitudo ponitur trium pedum. Altitudo cujuſque feneſtræ trium pedum, latitudo duorum. Craſſitudo columnæ ex ſeptima parte altitudinis, quæ una cum Cornice eſt ex opere Tuſcano: tota media altitudo à pavimento uſque ad ſummitatem arcus, eſt decem pedum

dum & dimidii. Circa Caminum parcè lateres adhibentur, ut tantum, ignis commodè haberi poſſit abſque ædificii ruina. Notandum autem quod hæc domuncula ita diſponenda ſit, ut linea A B cum planicie pontis concurrat.

## PROPOSITIO XXIII.

*Exemplum domus excubiarum, quam vulgo vocant Corps de Gardes: item domunculæ ſtationum.*

FIGVRA N° CXXXVI.

Domus excubiarum in medio propugnaculorum conſtrui poſſunt; cum verò in Munimentis cives cum militibus vigilias obeant, viſum fuit ſepare eoſdem, ita tamen ut ſub eodem tecto maneant.

Prior medietas monſtrat faciem exteriorem, poſterior verò interiorem.

Tota ædificii longitudo eſt ſexaginta pedum; latitudo triginta pedum: Craſſitudo murorum, ædificium exterius claudentium, eſt quatuor pedum, ſed interiores tantum duorum pedum ſunt.

Latitudo portæ, & feneſtræ cujuſque eſt quatuor pedum. Altitudines portarum ſunt octo pedum, altitudines feneſtrarum ſex pedum. Interius pavimentum ex lateribus ſit, ubi in medio ignis conficitur, ita enim ſupe-

rius conſtructum eſt ædificium, ut fumus & & vapores liberum exitum ſemper inveniant; reliqua ex figura clara ſunt.

## FIGVRA N° CXXXVII.

HÆc figura Ichnographiam domunculæ ſtationum oſtendit: longitudo A B & C D eſt octo pedum, Latus quadrati E F G H, E G & F H, eſt quinque pedum: Craſſitudines parietum dimidii pedis ſumuntur.

## FIGVRA N° CXXXVIII.

HÆc figura habet domunculam ſtationum, cujus prior medietas interiorem faciem, ſequens vero exteriorem oſtendit; cæterum menſuræ ex ſcala peti poſſunt. Incidit vero mihi Inventio quædam Sereniſſimi Daniæ Regis in Munimento Tychopolitano, ibi enim ſuper domunculis ſtationum campanulæ ſunt, idque propterea ut milites horam pulſando, ſeſe vigilantes oſtendant: talem campanulam cum malleolo, & manubrio, interius effinxi, quód in Germania hyeme nives campanulam onerantes ſonum impedirent.

Hæ domunculæ ponuntur plerumque in ſuprema latitudine loricæ, in angulis Propugnaculorum, item in angulis Faciei & Alæ, & in medio Chordæ. Notandum autem eſt, quod ſcala lignea fabricanda ſit, quâ à vallo commodè ad tales domunculas aſcendi poſſit.

PRO-

## PROPOSITIO XXIV.

### *Modus indicandi ſoliditatem communem, ſive terram requiſitam.*

PRimò neceſſe eſt, ut portarum ſoliditas ſubtrahatur, & ita Geometrica ſoliditas accuratè habeatur; pro quavis porta autem aſcenſus in medio Chordæ etiam auferendi ſunt. Pro exemplo ſumemus Caſtellum Quadrangulum Dodrantale ex tabula.

| | | |
|---|---|---|
| Subtrahenda ſunt. Pro Aſcenſu. Parallelepipedum Scalenum N° 18. ex tabula | 3240 | 000000⑥. |
| Iterum | 2340 | 000000⑥. |
| Priſma jacens N° 19 | 2025 | 000000⑥. |
| Iterum | 2025 | 000000⑥. |
| Pro port. Pro porta val. | 11124 | 281250⑥. |
| Pro apertura lor. horiz. | 489 | 375000⑥. |
| Pro apert. lor. viæ coop. | 1902 | 375000⑥. |
| Prodit tota ſoliditas ſubtrahenda ex ſoliditate Caſtelli Dodrantalis quadranguli | 24046 | 031250⑥. |

| | | |
|---|---|---|
| Sol. tot caſt. eſt ex tabula | 2496426 | 321776⑥. |
| Ex quâ ſup. ſum. eſt aufer. | 24046 | 031250⑥. |
| Reſtat vera ſol. Geomet. | 2472380 | 290526⑥. |

Hæc ſoliditas Geometrica ita reducitur. Illa à multis ponitur proportio, quod ſoliditas geometrica ad communem ſit ut quinque ad ſex;

quinta igitur ſui parte geometrica ſoliditas augenda eſt, habebitur terra requiſita. Itaque ponatur, per Regulam proportionum, quinque dant ſex, quid Soliditas Geometrica? prodibit Soliditas vulgaris ſive terra requiſita.

5 Dant 6.

Quid Solid. Geometrica 247238029052 6⑥.

Si ultimum numerum per medium multiplicaveris prodit ſumma 1483428174315⑥.

Quæ diviſa per primum, 5, dabit ſol. communem ſive terrã requiſit. 296685 6:348631⑥.

Cum autem propter maximam terræ diverſitatem, neceſſe ſit aliquam eſſe differentiam, Practicis committo proportionem illam, & præſcriptam interim pro regula obſervabo.

## PROPOSITIO XXV.

*Soliditatem utramque, ad menſuram ſecundum quam ſolvitur, reducere.*

### FIGURA Nº CXXXIX.

IN confœderato Belgio menſura quædam plinthi forma adhibetur, quam Schacht vocant: eſt verò illa menſura corpus Parallelepipedum, cujus longitudo eſt duodecim pedum, latitudo etiam duodecim pedum, altitudo unius pedis; & ſoliditas ex multiplicatione harum linearum, invenitur 144 pedum cubicorum. Divi-

Dividatur igitur Soliditas inventa per 144. invenietur ſoliditas in menſuris uſitatis.

Ita in noſtro exemplo, ſi dividas ſoliditatem Geometricam 2472380⊙.

Per 144 habebitur ſoliditas Geometrica Menſurarum 17169.

Soliditas verò communis 2966856⊙.

Diviſa per 144. dat Soliditatem vulgaram ſive communem Menſurarum 20603.

## PROPOSITIO XXVI.

*Primus uſus Stereometricæ ſupputationis: ſumptuum indicatio.*

EX ſoliditate Geometrica ſumptus indicantur, ſi pro quavis menſura numeres florenum Hollandicum. Ita Caſtellum noſtrum Dodrantale quadrangulum continet 17169. menſuras, ergo conſtabit 17169 Florenis Hollandicis.

Ex ſoliditate communi, ſive ex terra hoc modo ſumtus inveſtigantur, pro tribus menſuris ſolvitur Imperialis; ſive quinque floreni Hollandici, pro ſex menſuris; itaque per Regulam Proportionem.

6 Menſuræ, dant
5 Florenos Hollandicos, quid
20603 menſuræ?

Vltimus multiplicatus per medium dat ſummam 103015.

Quæ diviſa per primum dat ſumptus, florenorum Hollandicorum, ut ſupra 17169.

## PROPOSITIO XXVII.

*Dato Numero operariorum ſummam dierum quibus opus aliquod perfici poſſit indicare; ſecundus uſus Stereometriæ.*

COmmuniter affirmant duos viros, per diem, ſi diligentiam adhibeant, quinque menſuras effodere, igitur ex ſoliditate communi numerus dierum produci poterit, idque per ſequentem Regulam.

Si detur numerus operariorum, pone duo Viri effodiunt 5 menſuras, quid operarii dati? prodibunt menſuræ quæ uno die effodiuntur, per quas ſi Solidit. communem diviſeris, produces numerum dierum; pro fractione, ſi qua reſidua eſt, propter negligentiam operariorum integer dies additur. Sic quæritur quanto tempore ducenti viri Caſtellum dodrantale hactenus propoſitum efficiant. Soliditas communis fuit 20 603 menſurarum.

2 Viri, dant
5 Menſuras, quid
200 Viri.

Prodibunt 500 Menſuræ pro uno die, per quas ſi ſoliditatem diviſeris provenient 41 dies, additâ unitate propter fractionem 42 dies ſive ſex ſeptimanæ. PRO-

## PROPOSITIO XXVIII.

### *Si tempus detur, quo opus neceſſe eſt ad finem perduci, indicare quot operarii requirantur: tertius uſus Stereometriæ.*

DIligentia præſumitur ſecundum proportionem præcedenti propoſitione poſitam; ita ex ſoliditate communi operarios producemus hæc regula: Numerus dierum dandus eſt, & ſoliditas communis per eundem dividenda, prodit quantum una die effodiendum eſſet; deinde fiat per Regulam proportionum, Quinque menſuræ dant duos operarios, quot requirent operarios menſuræ quæ uno die effodiendæ ſunt.

In noſtro exemplo quæritur quot operarii requirantur, ut opus perficiatur quadraginta & uno, diebus. Si ſoliditatem vulgarem, 20603 menſurarum, dividas per numerum dierum 41, prodeunt pro quovis die 502 menſuræ. Inde, ſi poſueris quinque menſuræ requirunt duos viros, quot viros requirent 502 menſuræ? produces 200 viros.

PRO-

## PROPOSITIO XXIX.

*Modus foſſam ita diſponendi ut terra quæ eximitur, ad conſtructionem ſufficere poſſit, idque ſupputatione Stereometrica poſthabita.*

FIGVRÆ N° CXL. CXLI.

FOſſas ita diſpoſui, ut minus terræ eximatur quam ad conſtructionem ſufficiat, itaque primò foſſa fiat tantâ profunditate, quantâ in Orthographia fuit propoſita. Deinde ſi foſſa per ſe aquis abundet, in medio concava, quaſi Cylindrica ſuperficies fiat, & terræ eximatur quantum opus eſt, profunditas per ſe ipſam prodibit, ut in primo Schemate.

Quando verò aquarum penuria metuenda eſt, tunc in medio parva foſſa fiat, quæ primò parvâ latitudine, profunditate ſex vel novem pedum, excavatur, poſtea æqualiter ubique dilatatur, ità latitudo per ſe prodibit, quando terra exemta eſt, ad ſufficientem operis conſummationem; hujus parvæ foſſæ exemplum habetur in ſecundo Schemate.

## PROPOSITIO XXX.

*Stereometrica ſupputatio foſſæ reductuum.*

FIGVRA N° CXLII.

HAbenda eſt longitudo media foſſæ, & area Orthographica ejuſdem. In minimo

Reductu

Reductu ex propoſitione 19 Libri ſecundi area Orthographiæ eſt 30:000000⑥.
Quæ multiplicata per longitudinem mediam 31⓪.
Dat productum 930:000000⑥.
Cujus octuplum eſt tota ſoliditas foſſæ Reductus minimi 7440:000000⑥.

## PROPOSITIO XXXI.

### *Stereometrica ſupputatio foſſæ, in Stellis.*

FIGVRA N°. CXLIII.

Ex propoſitione 20 Libri ſecundi, Area foſſæ eſt 36:000000⑥.
Quæ multiplicata per mediam longitudinem foſſæ, ex eâdem propoſitione, hic 62744③.
Dat Sol. dimidii lateris 2258:784000000⑨.
Hæc multiplicata per duplicatum numerum laterũ, hic 8, dat Sol. 18070:272000000⑨.

## PROPOSITIO XXXII.

### *Stereometrica ſupputatio foſſæ in Caſtellis cum dimidiatis propugnaculis.*

FIGVRA N° CXLIV.

Ex propoſitione 2 libri ſecundi, media longitudo eſt 224277③.
Quæ multiplicata per aream Orthographiæ foſſæ, ibidem repertam 78⓪.
Dat quartam partem foſſæ 17493:606③.

Cujus

Cujus Quadruplum eſt tota ſoliditas foſſæ propoſiti Caſtelli 69974: 424③.

## PROPOSITIO XXXIII.

### *Stereometrica ſupputatio foſſæ in Caſtellis Quadrantalibus & dimidiatis.*

### FIGVRA Nº CXLV.

PRimò quærenda eſt per præcepta hujus libri tertii, ſoliditas ſolidi interioris & exterioris, declivitatis exterioris foſſæ; ad hanc declivitatem verò etiam referenda eſt via cooperta, & declivitas Scabelli.

Baſis cujuſque ſolidi erit 1375②.

Et ſolidum exterius 533:750000⑥.

Solidum interius verò 355:703125⑥.

Secundò habenda eſt etiam Area Orthographiæ hujus declivitatis cum pertinentiis, quam inveni eſſe 64:68·5④.

Tertiò conſignandæ ſunt lineæ, propoſitione 14 libri ſecundi inventæ ad hanc ſupputationem neceſſariæ: ſunt autem x aa, be, aa cc, e i, & i l.

In noſtro exemplo in Caſtello quadrangulo quadrantali, illæ lineæ ſunt xaa 163978③. be 67498③. aa cc 10475③. e i 14302③. i l 57000③.

Quartò habenda eſt area foſſæ quæ in propoſitione 22 ſecũdi inventa eſt 5366:60268⑤.

Deinde concipienda eſt foſſa quædam fictitia,

tia, quæ ſupra & infra eandem habeat figuram, & profunditatem foſſæ veræ, hujus fictitiæ foſſæ ſoliditas eſt reperienda.

| | |
|---|---|
| Area foſſæ ſuperior eſt | 536660268(5). |
| Quæ multiplicata per profunditatē, hic | 75(1). |
| Dat Soliditatem foſſæ fictæ | 40249:520100(6). |

Vltimò concipiendæ ſunt ſeorſim Declivitates, in partes ſecandæ, & ſupputandæ.

Ad hanc rem aliquæ lineæ neceſſariæ adhuc ſunt inveniendæ.

1. IA. Tangens ang. xBA, hic 60° eſt 173205.

| | |
|---|---|
| Quæ multiplicata per AB | 13750(3). |
| Dat productum | 2381568750. |
| Quod diviſum per Radium | 100000. |
| Dabit x A. ferè | 23816(3). x A. |

2. G H. Tangens Anguli G B H hic 60° eſt 173205.

| | |
|---|---|
| Quæ multiplicata per b H | 7500(3). |
| Dat productum | 1299037500. |
| Quod diviſum per Radium | 100000. |
| Dabit G H. | 12990(3). G H. |

3. I K vel KL. Tangens anguli IeK vel KeL hic 37° 36 eſt 76733.

| | |
|---|---|
| Quæ multiplicata per eI vel eL | 7500(3). |
| Dat productum | 575497500. |
| Quod diviſum per Radium | 100000. |
| Dat IK vel KL. ferè | 5755(3). IK. KL. |

4. C D vel D E. Tangens CaaD, vel DaaE, hic 7°. 36 eſt 13165.

| | |
|---|---|
| Quæ multiplicata per Caa vel Eaa, hic | 1375(2). |

Dat productum 181018750.
Quod diviſum per Radium 100000.
CD. DE Dabit CD vel DE 1810③.

Subtraction. etiam fiant. x aa. 163978③.
ſubtrahatur x A 23816③.
Reſtat A aa 140162③.

e i 14302③.
ſubtrahatur M i 7500③.
Reſtat e M 6802③.

i l eſt 57000③.
ſubtrahatur i O 7500③.
Reſtat NP. O l 49500③.

Ex hiſce inventis ſolida ordine ſupputantur.

N° 1 eſt ſolidum Triangulare exterius. Solidum triangulare exterius hic eſt 533750000⑥.
Quod multiplicatum per x A, hic 23816③.
Dat productum 12711790000000⑨.
Quod diviſum per Baſin 13750③.
N° 1. Dabit Solidum triangulare exterius N° 1. 924: 493818⑥.

N° 2. Eſt ſolidum quadrangulare. Orthographia eſt 646875④.
Quæ multiplicata per Aaa hic 140162③.
N° 2. Dat ſolidum quadrang N° 2. 9066:7293750⑦.
N° 3 & 4 ſunt ſolida triangularia interna. Solidum triangulare interius eſt 355703125⑥.
Quod multiplicatum per CD vel DE 1810③.
Dat

Dat productum 6438226562 50⑨.
Quod diviſum per Baſin 13750③.
Dabit Solidum triangulare interius N.° 3 & 4. N° 3
46:8234 66④. & 4.
N° 5. Eſt ſolidum quadrangulare. Orthographia eſt, hic 646875④.
Quæ multiplicata per aa cc hic 10475③.
Dat Solidum quadrang. N° 5. 677:6015625⑦. N° 5.
N° 6. Eſt Pyramis. GH eſt 12990③.
Quæ multiplicata per dimidiam bH 375②.
Dat Aream trianguli G H b 4871250⑤.
Quæ multiplicata per tertiam partem profunditatis, hic 25①.
Dat Pyramidem N° 6 121:781250⑥. N° 6.
N° 7. Eſt Priſma jacens. Linea be vel HI eſt 67498③.
Quæ multiplicata per bH. hic 75①.
Dat productum, Quadranguli H I b e aream 5062350④.
Quæ multiplicata per dimidiam profunditatem foſſæ, hic 375②.
Dat Priſma jacens N° 7. 1898:381250⑥. N° 7.
N° 8 & 9. Sunt Pyramides erectæ. I K vel K L eſt 5755③.
Quæ multiplicata per dimidiam e I, vel dimidiam e L 375②.
Dat aream Trianguli e I K vel eLK 2158125⑤.
Quæ multiplicata per tertiam profunditatis foſſæ hic 25①.
Dat Pyramidem N° 8 & 9. 53:953125⑥. N° 8 & 9.

N°10. Eſt Priſma jacens. Linea e M vel L N eſt 6802③.

Quæ multiplicata per eL, hic 75①,

Dat aream Quadranguli e L M N 510150④.

Quæ multiplicata per dimidiam profunditatem foſſæ 375②.

N°10. Dat Priſma jacens N°10 191:306250⑥.

N°11 & 12. Sunt Pyramides jacentes. M i vel i O eſt 75①.

Quæ multiplicata per dimidiam M N vel NO 375②.

Dat aream Trianguli iMN vel i N O 28125③.

Quæ rurſus multiplicata per duas tertias profunditatis foſſæ, hic 50①.

N°11 & 12. Dat Pyram. jacentem N°11 & 12. 140:6250④.

N°13. Eſt Priſma jacens. NP vel O l eſt 495①.

Quæ multiplicata per NO hic . 75①.

Dat aream Rectanguli N O, P l 37125③.

Quæ multiplicata per dimidiam profunditatem foſſæ hic 375②.

N°13. Dat Priſma jacens N°13. 1292:1875④.

Corporibus declivitatum ita ſupputatis, addenda illa ſunt.

Cor-

Cor.ſup ſunt

| | Signa | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 9 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| N° 1. | 924 | 4 | 9 | 3 | 8 | 1 | 8 | |
| N° 2. | 9066 | 7 | 2 | 9 | 3 | 7 | 5 | 0 |
| N° 3. | 46 | 8 | 2 | 3 | 4 | 6 | 6 | |
| N° 4. | 46 | 8 | 2 | 3 | 4 | 6 | 6 | |
| N° 5. | 677 | 6 | 0 | 1 | 5 | 6 | 2 | 5 |
| N° 6. | 121 | 7 | 8 | 1 | 2 | 5 | 0 | |
| N° 7. | 1898 | 3 | 8 | 1 | 2 | 5 | 0 | |
| N° 8. | 53 | 9 | 5 | 3 | 1 | 2 | 5 | |
| N° 9. | 53 | 9 | 5 | 3 | 1 | 2 | 5 | |
| N° 10. | 191 | 3 | 0 | 6 | 2 | 5 | 0 | |
| N° 11. | 140 | 6 | 2 | 5 | 0 | | | |
| N° 12. | 140 | 6 | 2 | 5 | 0 | | | |
| N° 13. | 1392 | 1 | 8 | 7 | 5 | | | |
| Summa | 14755 | 2 | 8 | 4 | 1 | 8 | 7 | 5 (7). |

Hæc ſumma ſubtrahenda eſt ex Solidit. ficta.
Soliditas ficta ſupra fuit 40249:520100(6).
Summa ſubtrahenda eſt 14755:2841875(7).
Reſtat Soliditas foſſæ pro dimidio latere 25494:2359125(7).
Quæ multiplicata per duplicatum numerum laterum : hic per 8 dat Soliditatem 203953: 8873000(7).

Quæ vera ſoliditas foſſæ eſt. Similis in aliis Quadrantalibus & Dimidiatis operatio eſt.

## PROPOSITIO XXXIV.

### *Stereometrica Supputatio foſſæ in Caſtellis Dodrantalibus, Regiis & Munimentis.*

### FIGVRA Nº CXLVI & CXLVII.

EOdem modo hæc exempla ſupputantur in omnibus reliquis figuris. Primò ſcribantur lineæ cognitæ: ſunt autem , in noſtro exemplo, nempè foſſa quadranguli Dodrantalis, ſupra ex Propoſitione 16 libri ſecundi.

| | |
|---|---|
| l o | 247483③. |
| o q | 38718③. |
| q r | 153000③. |
| y b b | 454465③. |
| Et bb dd | 37924③. |

Declivatis latitudo & profunditas foſſæ, eſt 12⓪. tales B A, l H, o I, o L, MN, ON, c b b, E b b.

Ex propoſitione 23 Libri ſecundi habetur etiã area ſuperficialis foſſæ 29968544543⑥.
Quę multiplicata per profunditatẽ foſſæ 12⓪.
Dat foſſam fictitiam 359622:534516⑥.

Per Trigonometriam inveniendæ ſunt lineæ.

1. y A vel GH. Tangens anguli yBA vel GIH .hic 60° 173205.
Multiplicata per AB vel H I, 12⓪.
Dat productum 2078460000.

Quod

Quod diviſum per Radium 100000.
Dat y A, vel G H. ferè 20785③. y A. CH
2. I K vel K L. Tangens anguli I o K, vel
KoL 37°. 36 eſt, 76733.
Quæ multiplicata per oI vel oL 12⓪.
Dat productum 920796000.
Quod diuiſum per Radium 100000.
Dat I K vel K L. ferè 9208③. IK, KL.
3. C D vel D E. Tangens anguli C bb D,
vel DbbE hic 7°, 36 eſt 13165.
Quæ multiplicata per C bb vel E bb 12⓪.
Dat productum 159780000.
Quod diviſum per Radium 100000.
Dat C D vel D E, ferè 1580③. CD, DE

| | |
|---|---|
| Subtractiones fiant. ybb | 454465③. |
| ſubtrahatur y A | 20785③. |
| Reſtat A bb | 433680③. |

| | |
|---|---|
| oq | 38718③. |
| ſubtr. M q | 12 ⓪. |
| Reſtat o M | 26718③. |

| | |
|---|---|
| qr | 153000③. |
| ſubtr. q O | 12000③. |
| Reſtat O r | 141000③. |

Hinc ſubſequitur ſupputatio corporum,
1. N°1. Eſt Pyramis jacens. y A eſt 20785③.
Quæ multiplicata per dimidiam BA 6⓪.
Dat aream Trianguli y A B 124710③.

Hæc multiplicata per duas tertias profunditatis foſſæ, 8⊙.

N°1. Dat pyramidem jacentem N°1. 997:680③.

2. N°2. Eſt Priſma jacens. Abb eſt 433680③.

Quæ multiplicata per B A, 12⊙.

Dat aream Rectanguli A B bb C 5204160③.

Quæ multiplicata per dimidiam profunditatem foſſæ, hic 6⊙.

N°2. Dat Priſma jacens N°2. 31224:960③.

3. N°3 & 4. Sunt Pyramides erectæ. C D vel DE eſt 1580③.

Quæ multiplicata per dimidiam C bb vel E bb 6⊙.

Dat aream Trianguli C D bb, vel D E bb 9480③.

Quæ multiplicata per tertiam partem profunditatis foſſæ 4⊙.

N°3 & 4. Dat Pyramidem N°3 & 4. 37:920③.

4. N°5. eſt Priſma jacens, bb dd eſt 37924③.

Quæ multiplicata per E bb 12⊙.

Dat aream Rectanguli bb EF dd 455088③.

Quæ multiplicata per dimidiam profunditatem foſſæ, 6⊙.

N°5. Dat Priſma jacens N°5 2730 528③.

5. N°6. eſt Pyramis erecta. Area Trianguli G H L æquatur areæ y A B 124710③.

Quæ multiplicata per tertiam partem profunditatis foſſæ 4⊙.

N°6. Dat Pyramidem N°6 498:840③.

6. N°7. eſt Priſma jacens; l o eſt 247483③.

Quæ

Quæ multiplicata per I H 12⊙.
Dat aream Parallelog. H I I o, 2969796⊛.
Quæ multiplicata per dimidiam profunditatem foſſæ 6⊙.
Dat priſma jacens N°7. 17818:776⊛. N°7.
7. N°8 & 9. ſunt Pyramides erectæ. I K vel K L eſt 9208⊛.
Quæ multiplic. per dimidiam oI vel o L 6⊙.
Dat aream Trianguli oIK vel oLK 55248⊛.
Quæ multiplicata per tertiam profunditatis foſſæ 4⊙.
Dant pyramidem N°8 & 9. 220:992⊛. N°8 & 9.
N°10. Eſt priſma jacens o M eſt 26718⊛.
Quæ multiplicata per o L 12⊙.
Dat aream Rectanguli o LMN 320616⊛.
Hæc multiplicata per dimidiam profunditatem foſſæ 6⊙.
Dat Priſma jacens N°10 1923:696⊛. N°10
9. N°11 & 12 ſunt Pyramides jacentes. M N eſt, ut & O N 12⊙.
Quæ multiplic. per dimidiam qM vel qO 6⊙.
Dat aream trianguli q M N, vel qON 72⊙.
Quæ multiplicata per duas tertias profunditatis 8⊙.
Dat pyramidem jacentem N°11 & 12 576⊙. N°11 & 12.
10. N°13. Eſt priſma jacens. O r eſt 141⊙.
Quæ multiplicata per O N 12⊙.
Dat aream Rectanguli O N r P 1692⊙.
Hæc multiplicata per dimidiam profunditatem foſſæ 10152⊙.

N° 13 Dat Priſma jacens N° 13 10152 (0).

Corpora tredecim, in quæ declivitates fuerunt diviſæ, jam ſunt colligenda in unam ſummam.

| | | Signa | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|---|---|
| Corp. fuerunt | N° 1. | 997 | 6 | 8 | 0 |
| | N° 2. | 31224 | 9 | 6 | 0 |
| | N° 3. | 37 | 9 | 2 | 0 |
| | N° 4. | 37 | 9 | 2 | 0 |
| | N° 5. | 2730 | 5 | 2 | 8 |
| | N° 6. | 498 | 8 | 4 | 0 |
| | N° 7. | 17818 | 7 | 7 | 6 |
| | N° 8. | 220 | 9 | 9 | 2 |
| | N° 9. | 220 | 9 | 9 | 2 |
| | N° 10. | 1923 | 6 | 9 | 6 |
| | N° 11. | 576 | | | |
| | N° 12. | 576 | | | |
| | N° 13. | 10152 | | | |
| Summa | | 67016 | 3 | 0 | 4 (3). |

Solid. foſſæ fictæ ſupra eſt 359922|534516 (6).
Summa ſubtrahenda eſt 67016|304 (3).
Reſtat Solid. foſſæ pro dimidio propugnaculo 292606|230516 (6).

Quæ multiplicata per duplicatum numerum laterum figuræ, hic per 8, dabit totam Soliditatem foſſæ. Quadranguli Dodrantalis 2340849:844128 (6).

Quia vero præcipuus finis hujus ſupputationis eſt ut foſſa ita diſponatur, ut terra ſufficiens

ciens eximi poſſit, monſtrabo modum quo hoc efficiatur.

Soliditas Caſtelli noſtri, Vulgaris nempè, ſive communis, inventa fuit in Propoſitione 24.

| | | |
|---|---|---|
| Erit nempè terra requiſi. | 2966856 | 348631 ⑥. |
| Sol. foſſæ ſubtrah. eſt | 2340849 | 844128⑥. |
| R. terra. quæ adhuc deſid. | 626006 | 504503⑥. |

Hæc terra eximenda eſt ex foſſa parva, cujus profunditatem ſumo cognitam 6 pedum.

Media longitudo foſſæ eſt ex propoſitione 25 Libri ſecundi, pro dimidio propugnaculo 4483265④.

Quæ multiplicata per duplicatum numerum laterum figuræ, hic per octo, dat totam longitudinem Foſſæ parvæ 35866120④.

Quæ multiplicata per profunditatem foſſæ parvæ, nempe 6⓪.

Dat planum imaginarium perpendiculariter in medio parvæ foſſæ demiſſ. 215196720④.

Per hoc planum imaginarium dividatur terra quæ deſideratur 626006504503⑥.

Prodibit media lat. parvæ foſſæ. ferè 2909②.

Huic addatur profunditas, ſive duæ dimidiæ latitudines declivitatis 6⓪.

Prodit ſuprema latitudo parvæ foſſæ 3509②.

Atque hâc ratione parva foſſa inciperet vix dimidii pedis latitudine, à linea ubi exterior Decliv. foſſæ inferius finitur; debet enim hæc parva foſſa exteriori decl. circumcirca parallela duci, ita ut linea XYZ dimidiam latitudinem

parvæ

parvæ foſſæ exterius Parallelam habeat, & dimidiam latitudinem interius rurſus parallelā.

Vt autem certius fides huic ultimæ ſupputationi conſtet,ita examen inſtituemus.

Tota longitudo parvæ foſſæ eſt multiplicanda per aream foſſæ ejuſdem minoris.

Area ita invenitur. Media latitudo parvæ foſſæ 2909②.
Multiplicata per profunditatem 6⓪.
Dat aream Orthograp. parvæ foſſæ 17454②.
Hæc multiplicetur per totam longitudinem parvæ foſſæ 35866120④.
Prodit ſolid. parvæ foſſæ 626007:258480⑥.
Cui ſi addat. Major foſſa 2340849:844128⑥.
Prodibit tota ſoliditas utriuſque foſſæ 2966857:102608⑥.

Quæ vix uno pede differt à ſoliditate communi ſive terra requiſita; poſſes autem efficere ut ne uno quidem differret, ſi mediam latitudinem parvæ foſſæ uſque ad tertias quæreres; ſed hæc tantum curioſa non neceſſaria ſupputatio eſt.

## PROPOSITIO XXXV.

### *Fundamentum Sciagraphiæ vulgaris exemplo Reductus demonſtratur.*

FIGVRA N° CXLVIII & CIL.

Fiat primò Ichnographia Reductus, cum omnibus lineis ut in figura 67, & perpendicu-

diculares erigantur ex punctis angularibus, quibus ſecundum eandem ſcalam imponantur debitæ longitudines, ſecundum quam Ichnographia eſt confecta. Ita hic puncta angularia ſunt, a, b, c, d, e, f, g, h, i, k, l, m. Et perpendiculares ex omnibus punctis (exceptis iis quæ ſunt in lineis vallum & foſſam terminantibus nempè, a, h, i, m) erexi; quæ perpendiculares cum ima linea chartæ angulos rectos efficiant. Ex Orthographia deinde reductuum, quæ eſt figura 45 longitudines perpendicularium deſumſi, nempè, b & c $1\frac{1}{2}$ pedis; d & e 3◎; f $7\frac{1}{2}$ pedis; g denique ſex pedum. In foſſa ex punctis k & l perpendiculares demiſi, quibus inſcripſi profunditatem foſſæ 6◎. Atque hæc operatio repetita fuit in omnibus angulis, ut & in lineis quæ interſtitium portæ deſignant. Si hæc omnia ritè connectantur ut in Figura 149, & umbra addatur, Sciagraphia Reductus habebitur. Qui verò hunc modum intellexerit, etiam Sciagraphiam reliquorum operum efficere poterit.

PRO-

## PROPOSITIO XXXVI.

*Fundamentum Sciagraphiæ accuratioris, ex præceptis Proſpectivæ, exemplo demonſtratur.*

FIGVRA N° CL.

PRoſpectivæ debetur hæc operatio, ideoque hic requiro, ut aliquod fundamentum habeat, ejuſdem artis, qui operationem hanc perficere cupit. Fiat primo Ichnographia cum omnibus lineis, & in Proſpectivam transferatur, deinde ut in præcedenti figura, perpendiculares ex punctis angularibus erigantur, quibus inſcribendæ ſunt debitæ longitudines, quæ tamen hic minores ſunt, & quarum apparentia ex præceptis Proſpectivæ petenda eſt. Idem eſt de perpendicularibus ad portam. Poſtquam perpendiculares habentur, debito modo connectantur, & umbra addatur, habebitur quæſitũ. Qui vero hanc operationem probè intellexerit, omnes aliorum operum Sciagraphias etiam conficiet. In Charta verò intervalla in operibus minoribus nimis exilia prodeunt, adeoque accuratum aliquid conficere volentes, potius tabulas ligneas majores eligant, & in iiſdem Sciagraphias conficiant, qualis Inventio Cœnaculum alicujus principis deceret; Xyſti quoque ( Gallis *Galeries* dicuntur) in Palatio Principis triumphalis, majus ornamen-

mentum, quam deviĉtarum urbium Icones, recipere non poſſent.

## PROPOSITIO XXXVII.

### *Exemplum arcis Ædificandæ.*

HÆc propoſitio quidem ad Stereometriam non ſpectat, ſed quia arces ex præceptis modi Geometrici,& Mechanici informantur, medio inter utrumque loco de iis non ineptè agitur.

Arces vocant quod hoſtes arceant; ſed noſtro tempore ſœpè tyrannidis & Bellonæ domicilium ſunt; ut feré appellatas diceres,quod libertatem civium arceant.

Quando tamen aliqua urbs,juſtis cauſis, novum Patronum eligit, ſitque in illa urbe pars civium novo imperio inimica,tunc ſaluti ipſorum intereſt,arcem conſtrui,quod fideles proditi ab infidelibus, ſupplicia à priore patrono neceſſariò,expectarent.

Altero caſu,quando urbs aliqua nuper capta eſt, & Victoris lenitas iis parcit, quos ſibi etiam poſt victoriam infenſos fore præſcit, tunc ut ſaluti populi conſulatur, arcis præſidio opus eſt. Sed utroque caſu, tantùm arce opus eſt, quando ſaluti civium alterum refugium non patet,ceſſante vero cauſa, arces rurſus diruendæ ſunt.

FIGV-

## FIGVRA N° CLI.

EXemplum arcis hic ponimus, cui adhæret Munimentum. Munimento autem arx ita commodè apponitur. In Decangulo noſtro, ſuſtuli propugnacula A, B, duxi C D, ſuper cujus medio puncto E perpendicularem erexi: Feci angulum FDE 18 Graduum, qui abſcindit F E; F vero Centrum erit arcis, quæ quinquangula eſt, ex præceptis libri primi delineata, regia forma; vallum vero in Arce aut fortius, aut ejuſdem fortitudinis cum vallo Munimenti ſit. Hic Orthographiâ munimentorum uſus ſum; propugnacula repleta ſunt, ut robuſtiora evadant. Reliqua ex Figura manifeſta ſunt. Ante arcem area ædificiis replenda non eſt, ad diſtantiam 600 pedum à punctis Propugnaculi. Fluviis vel Clivo Arces imponuntur, ſi adſint. Sœpè vero Mechanicè ſuper charta ſeparata, abſciſſa, urbi applicantur, & ita hinc inde movendo, & tentando, ſitus commodiſſimus eligitur.

# LIBER IV.

## DE MODO MECHANICO, ET DE OFFENSIONE.

### PROOEMIVM.

PARTEM mechanicam exorſurus haud ineptè ejus utilitates primò ediſſeram. Cum enim in Arithmetica parte, potius appareat, ut eſſe ſuum opera deſiderent, quam quod frequenter talia contemplemur; ſupplet hæc, quam propono, tractatio, quod in prima deſideratur. Ac cum infinitos caſus neque tabulis neque ſupputationibus complecti, poſſibile appareat, & tamen quemvis ſitum munire requiratur, mechanicæ regulæ neceſſariæ fuerunt. Datis namque lateribus figuræ muniendæ, & datâ neceſſitate quod vallum vetus retinendum ſit, citiſſimè hoc modo munitio parabitur. Mirum autem merito videbitur hæc mea legentibus, quod lineas ex latere dato

proportionatas nolim, quod tamen ita communiter fieri conſuevit. Verùm cum contemplarer propugnaculorum deformitatem; & correctionum, correctiones inſtituendas, tandem concluſi Eurithmiam retinere, Symmetriam negligere; hic enim ex æqualitate Alarum, & linearum Colli, omnis decor emergit. Alterum eſt quod me diu torſit antequam auderem, Alarum nempè in quibuſdam figuris propoſita brevitas; verùm propius rem expendens forſan mecum ſentiet. Cum enim præcipua regula nobis inculcetur, fortiorem non haberi urbem, niſi ubi debiliſſimam, debiliori parti omnium primæ occurrendum erat: quod verò eaſdem lineas Colli, & Alas, reliquis propugnaculis adaptem, mirum nulli videbitur, qui perpendet brevitate Alarum defenſionem non corrumpi, ſed augeri. Chordæ veto Defenſio, quod unum mihi objicitur minus lata erit, ſed ſufficiens: nec propterea ad Chordam acceſſus dirigentur, inaudito exemplo. Nunquam enim Chordam inter duo propugnacula ſitam, vineâ tentari poſſe ſtatuo, etiamſi longitudinem ictus ſclopeti impleat, ſed quod de Chorda aggredienda vulgo dicitur, de lineis propugnaculis deſtitutis intelligendum eſt: Vtcunque rem tentes infeliciter ſuccedet; ſi in medio Chordæ, utrinque defenſio ſufficit; ſi in alterutra extremitate, longitudine Vineæ ſumptus augebis, & adhuc periculo ex Ala

una,

una,&telis ex alterâ,expoſitus eris. Verùm hæc de defenſiva parte dixiſſe ſufficiat: Major in offenſione Mechanicæ eſt gloria, quam totam ſibi vendicat; neque enim in obſidionibus aptum artificem pronuntiarem, niſi qui abſque inſtrumento,quæcunque proponuntur,conficere norit. Quam ad rem adjumentum non vulgare me allaturum confido. Is enim hic ſcopus mihi proponitur, ut expeditè & facili negotio omnia expediam. Exercitiũ autem continuum multa hic ſuppeditabit, quæ brevitas prohibuit. Sufficere interim puto, modum præſcribi qui neque factu difficilis,neque effectu ſupervacaneus ſit. Ocularem tamen inſpectionem omnino requiro: quâ in re felices pronuntio, quibus obſidionem Sylvæ ducis perluſtrare conceſſum fuit,quam obſtupeſcentes intuemur, dum rei geſtæ miracula, chartis adumbrata contemplamur. Nemo vero miretur me operam in expeditionibus non obtuliſſe; neque enim hoc vitæ genus propoſitum mihi eſt,ſed eminentius quiddam,ad quod me fides patriæ data conſtringit. Exigua pars hæc ſcientia eſt ſtudii mei, verum ita eandem amavi, ut præcipuè excolerem. Quæſtionibus verò vanis tempus impendere, neque conceſſum mihi fuit, neque conſtitutum. Ideo enim ſcientiam trado, ut in Republica verſanti ornamento ſit;in pace decus,in bello præſidium; non ut ludum Geometricum aperiam.

Nec tamen excellentiæ artificum talibus verbis aliquid detractum velim, quam meo ſtudio extollo, uniuerſo mundo oſtenſurus (ſi qua laboris mei gratia erit) quantos ſibi Belgica artifices ſepoſuerit, quorum diſcipuli aliis erudiendis ſufficere poſſent. Sed ut illuc, unde digreſſus eſt, ſermo revertatur, inveniemus nihil Rei, neque in pace neque in bello præclarè geri, niſi conſilia ex hâc arte informata ſint. Hæc ſola beatas urbes efficit, dum tempore pacis bella timent, & turbine belli pacem ſuſtentant. Itaque in pace muri ſtruendi tanquam ad bellum; in bello verò magno atque invicto animo, utrumque ex arte, defendendi ſunt.

## DEFINITIONES.

1. Regia opera hic voco, in quibus Chorda nunquam minor eſt trecentis, nec major quingentis pedibus.

2. Lineas ſive latera apta voco, quando abſciſſis lineis Colli, Chorda nec minor eſt trecentis nec major quingentis pedibus: optimum autem eſt ſi infra ſeptingentos pedes non fuerint.

3. Angulos verò aptos appello qui Nonaginta gradibus minores non ſunt.

4. Opera exteriora ſunt, quæ cis foſſam adjicuntur. Minora quidem quæ aliunde defenduntur; majora verò quæ partim ſe ipſa protegunt.

5. Par-

5. Parmula ſive Triangulum eſt, eſt opus exterius minus, forma trianguli, inter duo propugnacula conſtructum.

6. Lunula eſt opus exterius minus, propugnaculo, vel angulo præſtructum, in quo foſſa interior in lunæ formam curvatur.

7. Opus cornutum eſt opus exterius majus, duobus dimidiis propugnaculis in fronte prominens.

8. Opus coronatum eſt opus exterius majus, quod in medio propugnaculum integrum, à lateribus duo dimidiata habet.

9. Forpiculæ ſunt opera quæ angulis interioribus defenduntur, & à parte poſteriori non clauduntur.

10. Tranſverſales lineæ ſunt, quæ quâcunque forma anguſtias aliquas muniunt.

11. Suggeſtus eſt opus offenſivum, ad tormenta ſuperius collocanda conſtructum.

12. Vallum militare, quod etiam ſeps Caſtrorum dicitur, eſt lorica caſtra ambiens, quæ foſſa munitur.

13. Linea continuationis, eſt lorica cum foſſa, quæ caſtra exterius conjungit, & foſſam habet verſus campum.

14. Linea communicationis, eſt lorica cum foſſa, quæ caſtra interius conjungit, & foſſam habet verſus locum obſeſſum.

15. Acceſſus ſunt foſſæ cum aggere, quibus ad locum obſeſſum paulatim appropinquatur.

16. Acceſſus ultimus eſt qui proximus obſeſſis extruitur, & aggere utrinque munitur.

17. Velamen eſt, quod ad viſum hoſti impediendum, ponitur.

18. Vinea eſt ex tabulis & aſſeribus conſtructa moles, per ipſam foſſam ducta, quæ terra ut plurimum contegitur; hoc fine, ut milites per eandem, tuti ad aſſultum eant.

19. Cuniculus eſt ſubterraneus meatus, effoſſus ad pulverem nitrium ſub vallo abſcondendum, & illud disjiciendum.

20. Abſciſſiones vocantur, quando aliqua pars munita deſeritur, & novum vallum extruitur.

21. Obices vocantur hic moles lapideæ aut lateritiæ, per foſſam ductæ, ad aquas in foſſa retinendas.

## PROPOSITIO I.

*Triangulum æquilaterum in campo efficere.*

### FIGURA N°. CLII.

DEtur linea A B, ſuper cujus extremitatibus pali erigantur: funiculus ad A alligatus extendatur ad B, ibi ſignum fiat ſuper funiculo, & rurſus alia pars funiculi æqualis ſumatur AB, incipiendo à ſigno: ultimæ partis extremitate alligata ad B, ſignum ſuper funiculo, extenſo æqualiter utrinque funiculo dabit C, ubi palus

lus rurſus infigatur, erit A B C Triangulum Æquilaterum.

## PROPOSITIO II.

*Ex tribus datis lineis, quæ nimis longæ non ſint, in campo Triangulum efficere.*

### FIGVRA N° CLIII.

Dentur A B 10⊙. C B 10⊙, A C 13⊙; primum deſignetur linea A B datæ longitudinis, hic 10⊙, in utrâque extremitate lineæ palus collocetur, & funiculo in A alligato, ſuper eodem, accurate ſumatur longitudo A B 13⊙; ibi ſignum fiat: à quo rurſus ſuper funiculo ſumatur longitudo CB data, hic 10⊙: & ubi hæc longitudo ſuper funiculo finitur, ibi alligetur in B, ac ſignum digito protrahatur, donec partes funiculi A B, B C extenſæ ſint. punctum C, ubi tertius palus collocandus eſt habebitur.

## PROPOSITIO III.

*Ex puncto in linea vel extra eandem, dato, perpendicularem excitare.*

### FIGVRA N° CLIV & CLV.

In priori figura ſuper AB detur punctum C, â quo verſus A & B, æquali diſtantiâ quacunque ſignetur CD, & CE, in punctis D & E

pali collocentur; & funiculo ad D alligato, ſuper eodem, ſufficienti longitud. dimenſâ, ſignum fiat; atque à ſigno ulterius, diſtantia prior adhuc ſemel capiatur; hujus ſecundæ lineæ extremitas ad E alliganda eſt; ſic alligato utrinq; funiculo, ſignum extenſo funiculo dabit punctum F palo notandum, funiculo in C alligato & per F extenſo, linea F C erit perpendicularis quæſita.

In poſteriori figura. Si punctum extra lineam ſit F, palus ibidem collocetur; cui funiculus alligetur, & ſuper funiculo capiatur ſufficiens diſtantia FD, ſignum quoque fiat ſuper funiculo, & punctum D ſuper linea data palo notetur. Funiculus affixus manens in F & extenſus verſus alteram partem, dabit C, ubi ſignum ſuper lineam datam incidit; C D biſecetur in E, erit F E perpendicularis quæſita.

## PROPOSITIO IIII.

*Ex termino datæ lineæ perpendicularem excitare.*

### FIGURA N° CLVI.

SIt linea A B, & terminus A. Sumatur A C 30⊙, & ſuper A C per ſecundam, Triangulum conficiatur, ut latus A D ſit 40⊙, latus DC 50⊙, erit A D perpendicularis quæ fuerat erigenda.

PRO-

## PROPOSITIO V.

*Angulum in campo in duas æquales partes dividere.*

FIGVRA N° CLVII & CLVIII.

SIt angulus ABC,ſuper cujus extremitatibus æquales abſcindantur B D & B E: in D & E pali collocentur, fiantque ſuper funiculo duæ partes æquales DF & EF,& partes ambæ ſigno diſcernantur. Ita altera funiculi extremitas alligetur in E, priori prius firmata in D; extenſo utrinque funiculo prodibit punctum F, ubi ſignum incidet; per hoc punctumF,ad B ducta linea BF, angulos deinceps DBF & FBE æquales habebit.

Eodem modo ad angulum quemcunque linea exterius applicatur, quæ angulos, qui deinceps ſunt,æquales habeat, ut in poſteriori Schemate manifeſtum eſt.

## PROPOSITIO VI.

*Super dato latere,figuram Regularem,quæ Duodecangulo major non ſit,in Charta deſcribere.*

FIGVRA N° CLIX & CLX

QVanquam alii modi Demonſtrationibus certiſſimi ſint,Praxis tamen exactiſſimam diligentiam requirit, & hic celeriter omnia

conficienda ſunt, igitur ex tabula hâc comr diſſimè conficietur figura, ita ut in ead quæratur latus datæ figuræ.

*Tabella laterum figurarum Regularium poſito Radio 10000.*

| FIGVRA. | LATVS. |
|---|---|
| Quadrangulum. | 14142. |
| Quinquangulum. | 11756. |
| Sexangulum. | 10000. |
| Septangulum. | 8678. |
| Octangulum. | 7654. |
| Nonangulum. | 6840. |
| Decangulum. | 6180. |
| Vndecangulum. | 5635. |
| Duodecangulum. | 5176. |

Primò deſumatur ex ſcala aliqua, ut hic ex ſcala X, Radius B C, mille partium, hinc ex B & C, intervallo lateris datæ figuræ, ut hic quinquanguli 1176 partium, arcus decuſſatim deſcribantur, quorum interſectio dabit punctum A, & Triangulum BAC perficiatur; ex hoc Triangulo figura quævis quinquangula conficitur hoc modo. In figura 160 detur latus quinquanguli quingentorum pedum, figura vero conficienda ſit ſecundum ſcalam Z: Deſumantur ex ſcala Z 500⊙, hoc latus, circino in

in præcedenti ſchemate in A poſito, abſcindatur ſuper lateribus AB & AC, ut hic AD & AE, eritque DE Radius circuli in figura munienda. Deſcribatur ex puncto F, intervallo DE circulus, ſuper quo latus datum AD circumſcribatur, & puncta connectantur: erit figura perfecta.

## NOTA.

Neceſſe eſt ut Radius datæ figuræ, ſemper minor ſit quam mille partes ſcalæ X; aliàs conſtructio perfici non poſſet.

## PROPOSITIO VII.

### *Modus inveniendi, ex datis duobus, tria requiſita, in Caſtellis regiis.*

Figura & latus ejuſdem ſunt duo data. Figura dari poteſt in Caſtellis Quadrangula, Quinquangula, aut Sexangula. Latus debet ita comparatum eſſe ut abſciſſis duabus lineis Colli, Chorda in medio non ſit minor trecentis, nec major quingentis pedibus: Si enim minor trecentis pedibus eſſet, Defenſio ex Chorda nimis parva aut nulla reſtaret; ſi verò major proveniret Chorda, quam quingentorum pedum, Defenſio conſtans ictum ſclopeti ſuperaret, quod eſſet contra Principia. Si verò latus minus ſit quam requiritur, ad Propoſitionem 12 recurrendum eſt.

Re-

Requiſita ſumantur; Linea Colli, 110⓪. in quadrangulo; 115⓪. in Quinquangulo; 120⓪ in Sexangulo. Ala in Quadrangulo ſit 60⓪; in Quinquangulo 80⓪; in Sexangulo 90⓪. Pars Chordæ in omnibus hiſce figuris ſit 225⓪.

Hæc requiſita ita ſumſi, quod videam in modo Arithmetico (quem reſpectu hujus, aliquo modo Geometricum appellare potuimus) propè lineas ad haſce longitudines accedere.

Hæc autem requiſita facilè memoriæ mandari poſſunt.

## PROPOSITIO VIII.

*Figuram, qualem caſtella deſiderant, in campo efficere.*

### FIGVRA N° CLXI.

DElineetur latus figuræ, AB, & prolongetur; ſuper linea prolongata, abſcindantur 10 pedes, qui dabunt longitudinem AC; fiat ſuper AC triangulum, per ſecundam propoſitionem hujus, ita ut latera ſint, AD 10⓪: CD vero in Quadrangulo ſit 141①, in Quinquangulo 118①, in Sexangulo 10⓪; habebitur unus angulus figuræ DAB, prolongetur AD in E, ita ut AE æqualis ſit ipſi AB; & ex E operatio repetatur quæ fuit in A, idque circumcirca fiat, prodibit figura.

PRO-

## PROPOSITIO IX.

*Datâ figurâ, & latere apto, Caſtellum munire.*

FIgura ſuper latere dato, in Charta ex propoſitione 6, in campo ex præcedenti, conficiatur. Ex punctis figuræ, abſcindantur lineæ Colli, & Alæ erigantur, (in campo per tertiam hujus) datæ longitudinis, ex propoſitione ſeptima.

Ex punctis figuræ Capitales, (per propoſitionem 5, & Schema 158 in campo) conſtruantur, vel ſi centrum figuræ detur, ex centro, per quodvis punctum figuræ linea agatur.

Poſito circino in puncto ex quo Ala erecta fuit, abſcindatur ſuper Chorda Pars Chordæ 225 ⊙, & ubi finitur pars Chordæ, per terminum Alæ illius propugnaculi, ex cujus puncto Colli tanquam centro pars Chordæ fuit deſignata, recta linea agatur, quæ capitalem abſcindet, cui reliquæ Capitales æquales fiant. Sed hæc exemplis melius quam præceptis addiſcuntur.

### FIGVRA N. CLXII.

IN Quadrangulo aliquo datur Latus 600 ⊙; ex Definitione Prima hujus, figura regia erit, ſi enim lineæ colli quadranguli, nempe 110 ⊙ utrinque reſectæ fuerint, manebit Chorda

da longior 300tis & brevior 500tis pedibus. Ex Propoſitione 7 ergo feci lineas Colli 110 ⊚, Alas 60 ⊚, Partem Chordæ 225 ⊚.

### FIGVRA N° CLXIII.

IN Quinquangulo aliquo datur latus 620 ⊚, Figura regia erit per Primam definitionem hujus, ergo ex ſeptima propoſitione lineas Colli feci 115 ⊚, Alas 80 ⊚, & partem Chordæ 225 ⊚.

### FIGVRA N° CLXIV.

IN Sexangulo quodam datur latus 640 ⊚, figura ex Prima definitione Regia erit, igitur ex propoſitione 7, feci Lineas Colli 120 ⊚, Alas 90 ⊚, Partem Chordæ 225 ⊚.

## PROPOSITIO X.

*Figuram Regularem majorem in campo efficere.*

### FIGVRA N° CLXV.

HIc, primò delineanda linea A B, longitudine dati lateris, ſuper termino B angulus figuræ electæ, beneficio Inſtrumenti delineetur, & latus BC æquale fiat ipſi A B; & rurſus angulus BCD æqualis fiat priori angulo Figuræ, & latus C D æquale lateri A B: atque hæc operatio ſemper obſervetur, tandem figura delineabitur.

*Tabella*

*Tabella angulorum figuræ in Regularibus.*

| FIGVRA. | ANGVLVS. |
|---|---|
| Quadrangulum. | 90. |
| Quinquangulum | 108. |
| Sexangulum. | 120. |
| Septangulum. | $128\frac{4}{7}$. |
| Octangulum. | 135. |
| Nonangulum. | 140. |
| Decangulum. | 144. |
| Vndecangulum. | $147\frac{3}{11}$. |
| Duodecangulum. | 150. |

## PROPOSITIO XI.

### *Requiſita in Figuris majoribus reperire.*

COntinuanda eſt prior progreſſio; Linearum Colli per quinque, Alarum per decem: Ala autem maxima eſt 120⊙, quæ in Nonangulo prima occurrit, & in ſequentibus figuris omnibus uſurpatur: Pars Chordæ uſque ad Vndecangulum incluſivè ſit 225⊙.

*Tabella*

*Tabella Requiſitorum.*

| *Figura* | *Linea Colli* | *Ala.* |
|---|---|---|
| Septangulum. | 125 | 100. |
| Octangulum. | 130 | 110. |
| Nonangulum. | 135 | 120. |
| Decangulum. | 140 | 120. |
| Vndecangulum | 145 | 120. |
| Duodecangulum | 150 | 120. |

FIGVRA N° CLXVI & CLXVII.

PRo exemplo detur Figura Septangula, & latus ejuſdem ſeptingentorum pedum; figura, ex Definitione prima hujus, erit Regia, igitur Lineæ Colli, ex hâc propoſitione ſunt 125⊙. Alæ 100⊙. Pars Chordæ 225⊙.

In Figuris à Duodecangulo majoribus, propugnacula fiunt, hoc modo: Abſciſſis lineis Colli AB & BC, & erectis Alis DA, EC, ducatur Connectens DE, ſuper quâ per punctum B perpendicularis erigatur, fiatque hæc perpendicularis FG, quæ Inſiſtens vocatur, æqualis DF; erunt DG, GE Facies.

FIGVRA N° CLXVIII.

IN Duodecangulo aliquo detur latus 730⊙. figura ex Definitione prima erit Regia, itaquæ lineas Colli feci 150⊙, Alas 120⊙, & propugnacula Rectangula, eo modo quo in præcedenti Schemate fuit oſtenſum.

PRO-

## PROPOSITIO XII.

### *Modus muniendi figuras minores.*

SI detur latus & nomen alicujus figuræ, tunc primo abſcindendæ ſunt lineæ Colli, & ſi Chorda in medio reſtans minor fuerit trecentis pedibus, non erit figura Regia, ſed minor, quæ hoc modo muniri poterit.

Sumatur latus, ex aliqua ſcala, tale quale in Exemplo habuimus, ut in quadrangulo 600 ⊙. in Quinquangulo 620 ⊙, in Sexangulo 640 ⊙. & Figura ſuper eodem conſtruatur & muniatur per Nonam hujus; deinde ſecundum longitudinem dati lateris ſcala fiat, per propoſitionem Primam primi libri; ex hac ſcala indagandæ ſunt linearum longitudines, & Delineationi aſcribendæ, ac poſtea in campum transferendæ.

Si vero ſecundum certam aliquam Scalam Delineatio inſtituenda ſit; tunc, rurſus fiat Figura Regia, & muniatur ut in Nona. Deinde ſuper aliqua linea pone longitudinem Lateris, Radii, Capitalis, Lineæ Colli, & Alæ, omnes autem lineæ ita deſignandæ ſunt ſuper linea aſſumta, ut ab uno eodemque puncto incipiant: ex hoc puncto deſcribantur per terminos linearum, ſuper ſumpta linea poſitarum, arcus; ſuper arcu qui ex puncto, quod latus figuræ finit, deſcriptus eſt, intervallo lateris

T dati,

dati, ex ſcala data, abſcindatur pars quædam, vel hoc intervallo punctum fiat ſuper arcu, manente priore pede circini fixo, in puncto quod figuræ latus finiverat. Iam ſi ab illo puncto à quô omnes longitudines inceperant, per hoc punctum lineam ducas, erunt ſubtenſæ arcus cujuſque, longitudines lineæ, è cujus fine arcus incepit. Ita extremi arcus ſubtenſa dabit latus, ſequentis Radium ( in Sexangulo autem Radius & latus ſuper eodem arcu erunt ) tertii arcus ſubtenſa dabit partem Chordæ, quarti Capitalem, quinti Lineam Colli, & Sexti Alam; quando ita omnium linearum longitudines inventæ ſunt, facilè figuram minorem munire poteris.

## NOTA.

Figuræ minores tantum dandæ ſunt Quadrangulæ, Quinquangulæ, aut Sexangulæ; quoniam ſeptangulum eſſet potius transformandum, in Sexangulum Regium, quam ut unum propugnaculum adhuc addatur, & ſuperflui ſumtus fiant.

De Quadrangulis pro Caſtellis Campeſtribus, in Propoſitione 29 hujus, alius modus ſequetur.

PRO-

## PROPOSITIO XIII.

*Caſtella in campo delineare, item Munimenta in campo delineare.*

Figura fiat in Caſtellis per præcepta 8 Propoſitionis, in Munimentis per 10 Propoſitionem, quanquam & in Caſtellis Regiis per 10 figura delineetur, reliqua eodem modo quo in charta perficiantur, modò lineam cui Capitalis inſcribenda eſt, ex præceptis 5 propoſirionis conficias.

## PROPOSITIO XIV.

*Regulæ de Irregularibus figuris.*

IN Irregularibus figuris ratio muniendi partim Regulis, partim exemplis perficitur. Regulis omnes caſus complecti impoſſibile videtur, ex exemplis verò judicium informatur.

1. Regula. Quando Latera & anguli ſunt apti, tunc minimus angulus figuræ in tabulis quæratur, & ſi non reperiatur, proximè minor ſumatur (Acuti tamen anguli non attenduntur) atque linea Colli, & Alæ ex illa figurâ deſumptæ omnibus angulis applicentur, Pars Chordæ item ubique ſumatur 225☉, ſi verò per partem Chordæ linea inſiſtens minor prodeat quam dimidia connectens, tunc propugnaculum illud, ut in Figura 167 Rectangulum fiat.

Illud notandum, quod Alæ omnes ſumantur 70 ◎. ſi angulus figuræ minimus centum graduum ſit, vel plus, dummodo angulum figuræ quinquangulæ nempè 108 Gradus non ſuperet. Notandum etiam quod angulus propugnaculi, nonnunquam, propter meliorem defenſionem; in Irregularibus, pro recto acutus ſumatur, quod fiet hoc modo; ſuper angulo minori 120 gradibus, quibus talia propugnacula ſolummodo applicari poterunt, fiat propugnaculum ex figura regulari, habente angulum figuræ, vel æqualem vel proximè minorem dato; deinde abſcindantur ſuper eodem angulo lineæ Colli, ſecundum angulum, minorem, itemque Alæ erigantur ſecundum angulum minorem; ex harum Alarum extremitatibus novæ Facies, faciebus prius extructi propugnaculi, parallelæ ducantur.

2 Regula. Si linea 1200 ◎. aut longior fuerit, verum ita comparata ſit, ut in medio Propugnaculo plano conſtructo, Chordæ utrinque maneant inter 300 & 500 pedes, erit linea apta ad Propugnaculum planum in medio recipiendum. Propugnaculi Plani vero lineæ Colli & Alæ, ex figura, cujus angulus angulo minimo figuræ irregularis vel æqualis, vel proxime minor eſt, deſumantur.

3 Regula. Si linea ſit 1800 ◎ aut longior, atque in tres partes dividi poſſit, ut abſciſſis lineis Colli ſecundum minorem angulum figu-

ræ, Chordæ tres ſint, unaquæque inter 300 & 500 pedes, poterunt duo propugnacula plana conſtrui. Et ſic conſequenter.

4 Regula. Si linea aliqua ſit à mille ad 1200 pedes, in medio Propugnaculum dimidium conſtruatur, cujus linea Colli tota, ſit à 150 ☉. uſque ad 200 ☉, Capitalis ſit duplum Alæ, & Ala ut in Propugnaculis angularibus, nempe ſecundum angulum minorem.

5 Regula. Si linea fuerit à 1500 ☉. uſque ad 1800 ☉, duo talia propugnacula dimidiata conſtrui poterunt, quæ ita diſponenda ſunt, ut illorum capitales ſint verſus eas partes ubi ſunt propugnacula angularia.

6 Regula. Si linea fuerit longior, quam ut propugnaculis angularibus defendi poſſit, & minor 1000 pedibus, tunc in medio Propugnaculum planum conſtruatur, & præ angulis opera exteriora. Qualia autem opera exteriora eligenda ſint, ex ſequentibus Regulis addiſces.

7 Regula. Si linea fuerit brevior quam Regia, tunc angulis opera exteriora præſtruantur.

8 Regula. Angulo Minori 90 Gradibus, nunquam propugnaculum præſtruendum eſt, ſed ſi inter 80 & 90 Gradus fuerit opus Cornutum præſtruatur.

9 Regula: Item ſi angulus incidat, cui opus externum eſt præſtruendum, ſitque inter 80

 &

& 120 gradus, opus cornutum præſtruatur.

10 Regula. Angulo minori 80 Gradibus, qui tamen ſupra 60° ſit, opus Coronatum præſtruatur.

11 Regula. Si angulus incidat major 120 gradibus cui Propugnaculum non ſit conjungendum, ſed exterius adjicendum, tunc ſuper ipſa foſſa propugnaculum conſtruatur, in quo lineæ Colli 120 ♀ fiant, Alæ ſufficient 80 ☉. Hæ ſuperius lineâ connectendæ ſunt, cui lineæ Triangulum æquilaterum ſuperſtruatur.

12 Regula. Anguli qui ſexaginta gradibus minores ſunt, in figura irregulari immutandi ſunt.

15 Regula. Lineæ 300 pedibus breviores, pro lateribus non admittendæ ſunt, ſed figura immutanda videtur.

14 Regula. Anguli interni, ſi poſſunt, tollantur, & exterius ductâ lineâ ad unum latus duo ipſius crura reducantur: ſi vero aquæ adſint, ut per ſe fortes ſint, tollerantur.

15 Regula. Ad aquas Defenſio dimidia ſufficit, & arbitraria.

16 Regula. Nunquam defenſio ultra 750 ☉. ſumenda eſt.

## FIGVRA N° CLXIX.

MInimus angulus eſt centum graduum, Lineæ Colli igitur ex quadrangulo, cujus angulus proximè minor eſt, ſumendæ ſunt.

Re-

Reperiuntur latera apta; longiſſimum aptum eſt ut in medio per ſecundam Regulam propugnaculum planum recipiat. Alæ ex prima Regula ſumuntur 70⊙; Tria propugnacula Rectangula evadunt, & Propugnaculum Planum ſemper Rectangulum eſt.

Illud ſemel admoneo, quod propugnacula replenda ſint, quando Alæ 90 pedibus minores ſunt, nimis parvum ſpatium enim remaneret in medio, & nulli uſui, ſi hoc non fieret.

## FIGVRA N° CLXX.

HÆc figura habet duos angulos internos, unum 140, alterum 110 graduum, poſterior per Regulam 14 immutatus eſt, prior propter aquas immutari non potuit, minimus angulus eſt 90 graduum, *igitur* lineas Colli ſumſi ex quadrangulo 110⊙. Alas etiam, 60⊙: omnia autem propugnacula rectangula evadunt, exceptis illis quæ ſunt ſuper angulis figuræ 90 Graduum: quia latera apta ſunt & anguli apti, facilè figura muniri potuit. Propugnacula replenda ſunt.

## FIGVRA N° CLXXI.

HÆc figura rurſus habet latera apta, minimus angulus eſt 120 graduum, ut in Sexangulo, itaque ex Sexangulo, ſumſi lineas Colli 120⊙, Alas 90⊙, unum tantum propugnaculum eſt Rectangulum.

## PROPOSITIO XV.

### *Exempla Irregularium figurarum.*

HÆc exempla ideo proponuntur, ut in ſimilibus caſibus imitari poſſimus, tria autem hic nobis ſufficient.

### FIGVRA N° CLXXII.

HÆc figura habet angulos aptos, latera AB & BB inepta, nempè nimis longa, AB nempe eſt 920 ◎, abſcidi lineas Colli CB 280 ◎, prolongavi latus BB in H, & G, puncta ipſa H & G, inventa ſunt ut in aliis propugnaculis, nempè per partem Chordæ. Diviſa eſt linea GH in tres partes æquales; nempè GF, FE, & EH, ex F & E lineæ colli utrinque deſcriptæ ſunt 120 ◎. & talis etiam perpendicularium ex F & E erectarum longitudo eſt, reliqua ex figura plana ſunt.

### FIGVRA N° CLXXIII.

SIt figura quædam quinquangula ABCED, latera omnia ſint apta, ſed ſitus propter aquas ita impeditus ſit, ut propugnacula ſuper angulis ACDE adjungi non poſſint, propter fundamentorum ſumptus. Ad B feci propugnaculum, cujus linea Colli eſt 160 ◎; ſimiliter in medio lineæ DE propugnaculum planum feci, quod tales habet lineas Colli, utraque ſunt Rectangula, habentque Alas 60 ◎.

AD

AD diviſa eſt in quatuor partes æquales, per F, I, K, ex punctis F & K perpendiculares ſunt erectæ intra figuram, quibus inſcriptæ ſunt FG, GH, KL & LM 60 ⊙. CE eodem modo munitur quo AD, reliqua figura monſtrabit.

## FIGVRA N° CLXXIV.

HÆc figura refert ſitum valdè anguſtum inter duo flumina, nempè vel in illorum concurſu, vel in eorum divortio. Alæ ſunt 60 ⊙; lineæ tres à quoque latere ſunt 400 ⊙. Latus verſus A munitur eodem modo quo AD in præcedenti figura. Vbi flumina concurrunt, ibi Parmula ſive Triangulum conſtructum eſt. Atque hoc exemplum demonſtrat quomodo defenſio ſimplex vel dimidiata, uſurpanda ſit.

## PROPOSITIO XVI.

### *De Orthographia.*

ORthographiam meliori modo conſtruere non poteris, quam illo, qui in libro ſecundo demonſtratus fuit. Tantum hoc annotandum eſt, quod operibus exterioribus Orthographiam Dodrantalem dederim, una cum lorica Horizontali, & foſſa. Via cooperta vero melius ex Orthographia munimentorum cum ſua lorica deſumetur, quanquam hic in operibus exterioribus eandem immutare noluerim.

## PROPOSITIO XVII.

### *De Ichnographia.*

ICHnographia ita conficienda eſt. Quando Delineatio perfecta eſt, primò dividantur anguli, ſumatur pes valli, atque hoc intervallo, omnibus lineis Delineationis interius Parallelæ ducantur, deinde intervallo viæ Horizontalis extra Delineationem parallelæ ducantur omnibus lineis Delineationis; his modo ductis, intervallo pedis Loricæ horizontalis, rurſus parallelæ ducantur. Et his parallelis intervallo marginis aliæ Parallelæ. Foſſa verò tantum Faciebus parallela ducitur, & quando in medio illius latitudo minor prodiret, quam præ Faciebus, tunc Chordæ ibidem parallela ducitur. Reliqua exteriora foſſæ parallela ducuntur, ſufficient autem, pro exemplis Ichnographiæ, tria præcedentia, cum operibus exterioribus ſequentium propoſitionum.

## DE OPERIBVS EXTERIORIBVS.

## PROPOSITIO XVIII.

### *Parmulæ ſive Trianguli celerrima conſtructio.*

FIGVRA N° CLXXV.

ALa prolongetur ad A & B, & ſuper AB fiat triangulum æquilaterum ABC, eritque De-

Delineatio perfecta, cui poſtea Ichnographia adjungenda eſt.

## PROPOSITIO XIX.

### *Lunulam propugnaculo Acutangulo præſtruere.*

### FIGVRA N° CLXXVI.

NEceſſe eſt ut propugnaculum tam verſus A quam verſus C habeat opera exteriora chordæ præſtructa, ex his enim petitur defeſio.

Angulus ABC dividatur bifariam, & prolongetur B D, hinc intervallo 45 pedum, ducantur Parallelæ, E D & DF, ipſis lineis A B & B C. Vtriuſque tam E D quam D F longitudo ſit 200 pedum; ex punctis E & F perpendiculares deriventur EG & F H eruntque 45⓪, fiant vero GI & H K $18\frac{3}{4}$ ſive 1875②, provenient E I & F K 4875②: atque ita Delineatio erit perfecta.

## PROPOSITIO XX.

### *Operis cornuti conſtructio.*

### FIGVRA N° CLXXVII.

FIat A B, ex prolongatione Alæ producta 480⓪, & ex B perpendicularis B C, abſcindens D C prolongationem alterius Alæ, in C. Ipſa vero B C biſecetur in E, & perpendicularis erigatur E F, æqualis ipſi B E: tam ſuper

per BF, quam ſuper FC, fiant triangula æquilatera per Primam hujus, quæ hic ſunt B G F & FHG, erunt BH & C G facies, quibus æquales abſcindantur B I & C K, ſuper lineam C K ex H & G perpendiculares deriventur H L & G M, & delineatio erit perfecta,

## NOTA.

Quando lineæ, BF, & FC, longiores ſunt quam ut commodè ſuper iiſdem Triangulum confici poſſit, per Primam propoſitionem; tunc cum inſtrumento fiant anguli BFH, HFG & GFC 30°, Fiantque H F & F G æquales ipſi FB; cœtera ut modo dictum fuit.

## PROPOSITIO XXI.

### *Operis Coronati conſtructio.*

### FIGURA N° CLXXVIII.

PEr quintam hujus, angulus A B C bifariam ſecetur; ſive quod idem eſt, applicetur ad B linea quæ angulos deinceps æquales habeat, & BD ſumatur 300 circiter pedum. Super linea B D eligatur qualiſcunque diſtantia D E, & ſuper hâc conſtruantur utrinque Triangula æquilatera DEF & D E G, prolongetur D F & D G, ita ut & DH & DI ſint 640 ⊙: hujus lineæ quartæ partes 160 pedum abſcindantur, per K, L, M, N, O, P. Ex M, K, N & P perpendiculares interius eleventur, fiantque M Q,

QR,

QR, KS, ST, NV, VW, PX, & XY 60⊙. Ductis HQ, QR, RT, TS, SD, DV, VW, WY, XY, & XI, habebuntur propugnacula operis Coronati: Lineæ vero HZ & IC, cum lineis HD & DI Rectos angulos efficiant, ita ut tam angulus AHD, quam DIC ſit Rectus. Et perfecta erit Delineatio.

## PROPOSITIO XXII.

*Opus Cornutum Parmulâ & opere Coronato munire.*

### FIGVRA N° CLXXIX.

OPere cornuto extructo prolongentur Alæ in A & B, ducta AB dividatur bifariam in C, & excitata perpendicularis CD æqualis fiat AC, ducantur AD & DB, habebitur parmula, cui Ichnographia adjungenda eſt, retinetur autem plerumque Orthographia operis Cornuti, etiam in Parmula; Foſſæ huic, exterius intervallo Sexaginta pedum, parallelæ ducuntur EF & FG, eodem intervallo ducuntur etiam parallelæ HE & GI; EF & FG dividantur in duas partes æquales, in K, & L, & perpendiculares KM & LN æquales fiant ipſi EK; ducatur MN cui ſuperſtruatur Triangulum æquilaterum MNO: Lineæ HE, HP, GI & IQ ipſi EK ter ſumtæ æquales ſint, anguli vero PHE, GIQ ſint 60 graduum.

Orthographia operis coronati, eſt illa quæ

ſtellis

ſtellis in libro ſecundo data fuit; poſſet autem adhiberi etiam Orthographia Caſtellorum cum dimidiatis Propugnaculis.

## NOTA.

Cum periculum alicujus obſidionis ingruit, & urbs jam habet per ſe viam coopertam cum ſua lorica, tunc adjiciuntur extra loricam viæ coopertæ, adhuc opera exteriora, quorum delineatio eadem eſt, ut in præcedentibus. Orthographia autem plerumque ſimplicem loricam tantum, cum margine trium pedum & foſſâ habet. Eliguntur autem plerumque opera Cornuta aut Coronata, quod illa longiſſimè in campum excurrant, & Acceſſus maximè impediant.

## PARS OFFENSIVA.

IN Offenſiva magno etiam judicio opus eſt, itaque illa ex maximorum Imperatorum factis potius, quam ex libris ſolis petenda eſt; itaque hic nemo perfectionem in præceptis quærat, ſed tantum prima rudimenta proponi cogitet.

## PROPOSITIO XXIII.

### *Obſidionum generaliſſima diſpoſitio.*

PRimò caſtra muniuntur, in locis neque impeditis neque incommodis, ſed potius opor-

oportunis, & iis, ubi maximè hoſtibus, obſidionem diſſolvere cupientibus, tranſitus pateret.

Imperator itaque conſtituit quot caſtra diſponenda ſint, ut lineis intermediis ſuccurrere cito poſſit, nec tamen vires diſpergat; pariter enim Caſtrorum longinquitas, & eorundem frequentia exitioſa eſt.

Plerumque fluviorum oportunitas eligitur, & diſtantia ab urbe obſeſſa tanta, ut tormenta non multum damni inferre queant. Si tumuli aut clivi parvi, circumvallationi impedimento ſint, in ipſam circumvallationem coguntur. Caue vero ne locum humilem eligas, qui aquis obrui poſſit; & ubi periculum ab his eſt, clivos potius occupa, ut ſecuritate gaudeas.

Caſtra ita copulantur, ne ullus exitus obſeſſis, neque aditus hoſtibus ſupervenientibus relinquatur: ubi illud peculiare, in obſidione Rupellæ, annotandum eſt, quod etiam in tota circumvallatione, foſſa ex parte urbis ducenda ſit, ſi à tergo amica omnia, & hoſtem nullum ſcias.

Flumina minora ſuperiori parte obice terreo obſtruuntur, & in foſſas circumvallationis, aqua derivatur: Majora Flumina ponte navali clauduntur.

Perfectâ circumvallatione ſtatim ſuggeſtus eriguntur, & operarii ad Acceſſus effodiendos diſpo-

diſponuntur, tormentis interim hoſtes compeſcentibus.

Acceſſus ad loca debiliora diriguntur, itaque judicium de infirmitate partium, loci muniti, hic exactum requiritur.

Exempla hujus propoſitionis præbent obſidiones in Belgio, & in Gallia editæ, adeoque ad eaſdem te remitto.

## PROPOSITIO XXIV.

*Caſtrorum muniendorum generaliſſima.*

FIGVRA N°. CLXXX & CLXXXI.

IN Caſtris obſepiendis de Defenſione ſollicitus ſis, & ne nimis illa coarctes, nec nimis eadem diffundas. Unicum addo, ut ita cum lineis circumvallationis cohæreant, ne inter Caſtra & lineam, proſpectus pateat, ut hic ad A & B facilè addiſces. Modum muniendi præceptis non comprehendo, quod inventio hic ſolum attendatur, quę, modo defenſionem habeat, bona cenſetur.

FIGVRA N° CLXXXII & CLXXXIII.

PRior figura loricam minimam proponit, quæ adhiberi poſſit: Poſterior maximam, quæ primò talis fiat ut Orthographia pura deſignat, augeri verò poteſt, cum periculum majus ingruit, nempe adduntur partes quæ umbra obſcurantur. Vtrique Orthographiæ ſæpè

(ad

(ad diſtantiam quadraginta circiter pedum, vel viginti, vel minus) adhuc una foſſa additur, ut figura 180 monſtrat, in quâ pars quæ duplicem foſſam habet hoſti obvertenda eſt.

## PROPOSITIO XXV.

### *Caſtrametationis pedeſtris fundamenta.*

QVi unius cohortis collocationem novit, is etiam plurium conficere poterit. Longitudo immutabilis retinetur 300 pedum, latitudo pro numero militum augetur; ſi vexillum ſit 100 militum, tum latitudo eſt 24⊙, ſi vexillum 150 militum fuerit, latitudo erit 40⊙; Si 200, latitudo erit 56⊙; ſi 250, latitudo erit 72⊙; ſi trecentorum, tunc latitudo eſt 88⊙.

Latitudo domuncularum & viarum eſt 8 pedum.

### FIGVRA N° CLXXXIV.

IN hâc delineatur Caſtrametatio unius Legionis pedeſtris, quæ habeat ſex vexilla militum, unumquodque centum capitum. Primo Rectangulum delineatur K L M N, ita ut latera K L & M N, quæ tamen mutabilia ſunt, ſint 260⊙. Longitudo K M vel L N immutabilis 300⊙. Hæ ultimæ lineæ eodem modo dividendæ ſunt, abſcindantur nempe, incipiendo ex K & L, primo 20⊙, deinde rur-

ſus 20◎, tertio 40◎, quarto rurſus 20◎. Hæc puncta lineis connectantur, quæ ipſi K L Parallelæ ſint, nempè O S, P T, Q V & R W. Lineæ P T & M N eodem modo dividantur, nempè pro latitudine cujusvis vexilli hic 24◎, & Plateæ intermediæ ſint 8◎. Super M N latitudo cujuſvis vexilli diviſa eſt in tres partes quarum una 8◎. idem fit ſuper P W, Vltimò detur B longitudo 40◎, & D 60◎. Ac lineæ eo modo quo in charta demonſtratur, effodiantur. A eſt *Colonel.* B *Colonel Lieutenant.* C Capitanei. D Sacerdos, *Scultetus*, Secretarius, Scriba & tonſor. E ſunt caſæ militum. F plateæ verſus quas portæ, caſarum aperiuntur. Plateæ cœcæ, ſive portas non habentes, ſunt G. H eſt area pro Rhedis, & curribus. I ſunt tentoria *Vivandariorum*, ut vocant. Cœterum notandum eſt quod ultimæ caſæ portas habeant in Lineis R W & M N: Illæ Optioni & Vexillifero, hæ vero *Sergeantis* dicantur. Extra M N furcæ eriguntur, quibus lanceæ ſuperponantur, apud quas vexilla etiam cuſtodiuntur, & ſubtus putei effodiuntur.

Rogo etiam lectores, ut barbarie vocum, quibus hic utor, non offendantur, ipſorum enim commodo hoc feci, quod Gallica vocabula magis nota ſint, etiamſi elegantiora lingua latina ſuppeditet.

PRO-

## PROPOSITIO XXVI.

*Caſtrametationis equeſtris fundamenta.*

HIc rurſus cujuſque turmæ ſitus peculiariter conſiderandus eſt: longitudo immutabilis 300◎ eſt, latitudo ferè ſemper 70◎: reliqua ex ſequenti deſcriptione petenda ſunt.

### FIGVRA N° CLXXXV.

HÆc figura repræſentat unam legionem equitum, quæ habet tantum tres turmas, ſive vexilla. Longitudo laterum Rectanguli immutabilis K M & LN eſt 300◎, dividenda eodem modo quo in præcedenti Schemate. Latitudo 250◎, mutabilis eſt K L & MN. Latitudo Magiſtri equitum cujuſvis eſt 70◎, & plateæ intermediæ ſunt 20◎ latitudine. Latitudo caſarum & ſtabulorum eſt 10◎. Via media 20◎, Angiportus ſunt 5◎. A eſt *Colonellus*. B & C ſunt reliqui Magiſtri equitum. D ſunt caſæ equitum. E ſunt ſtabula equorum. F ſunt angiportus,in quos portæ è caſis exeunt. G ſunt viæ mediæ. H ſunt viæ cœcæ, ſive portis deſtitutæ. I ſunt *vivandarii*. Abuſus vocabulorum & Barbaries rurſus excuſentur.

## PROPOSITIO XXVII.

### *Generalis Caſtrametationis exemplum.*

### FIGVRA Nº CLXXXIV.

CVm diverſæ Legiones, cum adhærentibus, caſtris comprehendendæ ſunt, tunc neceſſe eſt primò ſcire numerum,& vires. Pro exemplo caſtra ſunt diſponenda, in quibus commorari debent quatuor Legiones peditum,& duæ equitum.

Sciendum eſt, quod neceſſe ſit, habere rationem ſpatii,tentando igitur mechanicè,vidi quod ita ſatis commodè locari poſſint. Quadratum feci cujus unum latus eſt 1400 ⊚. latera ſecundum longitudinem,ita ſecavi, primò ſumſi trecentos pedes pro longitude unius legionis,deinde Plateas feci 50 ⊚, rurſus longitudines legionum 300⊚, remanent in medio adhuc 100⊚; hæc puncta parallelis occultis connectenda ſunt. Notandum autem quod Vexilla hic ubique ponam centum capitum.

A eſt legio peditum, decem vexillorum. Latitudo eſt 388 ⊚. B eſt Legio peditum, octo vexillorum, latitudo eſt 324⊚. C Legio peditum duodecim vexillorum, latitudo eſt 452⊚. D Legio peditum novem vexillorum, latitudo 356⊚. E eſt legio equitum, trium vexillorum, latitudo 250⊚. F legio equitum quatuor vexillorum, latitudo 340⊚. G eſt Ducis ſive Generalis

neralis exercitus, area, lata 600⊙. H eſt Generalis *Artilleriæ* Area, lata 480⊙. I eſt forum, latum 400⊙. K eſt area pro diverſis officialibus, latitudo 300⊙. L eſt area pro curribus & rhedis lata 300⊙. M eſt area pro habitationibus peregrinorum & hoſpitum, lata 360⊙. Hiſce caſtris, ad diſtantiam 150⊙, vel 200⊙, lorica circumducitur, atque aliqua defenſione firmatur.

Forum ita diſponitur, in medio area maneat lata 200 pedes; utrinque addantur domunculæ, in latitudinem 10 pedum, & inter domunculas plateæ interjiciantur latitudine 20⊙. Domunculæ foro utrinque appoſitæ dantur mercatoribus ſplendioribus; ſecundæ dantur hoſpitibus ſive cauponibus; tertiæ manuariis artificibus; & ultimæ laniis & piſtoribus dantur.

Quomodo currus diſponendi ſint ſuo loco, videatur Caſtrametatio Simonis Stevini, quæ brevitatem obſcuram, ſi qua eſt, corriget & explicabit.

Notandum eſt autem me confœderati Belgii modo, in caſtrametatione uti, quod is cultiſſimus eſſe videatur.

## PROPOSITIO XXVIII.

### *Confectio linearum Circumvallationis.*

FIGURÆ N° CLXXXVII & CLXXXVIII.

CIrcumvallationem voco totam circumferentiam obſidionis, & lineam tam continuationis, quam communicationis: poſteriori vero non opus eſt, niſi cum præſidio locus obſeſſus abundat, hoc enim fine extruitur, ut excurſiones, communicationem inter caſtra non impediant.

Linearum tota munitio duobus modis regulariter includi poſſet, quorum exempla figuræ referunt; Prior debilior eſt, alter verò fortior. Solent verò etiam alia opera intermiſceri, de quibus ſequenti propoſitione agitur.

## PROPOSITIO XXIX.

### *Operum in lineis intermiſcendorum confectio.*

OPera quæ in lineis intermiſcentur varia ſunt, & communiter illa quæ ſequuntur præcipua ſunt; in quibus tamen judicium adhibendum eſt, ut nempè præcipuis locis etiam fortiora opera adjungantur.

Nulla opera in obſidionibus frequentiora ſunt Reductibus, qui quidem per ſe non ponendi

ponendi videntur, ſed ſemper aliquâ lineâ circumdandi.

## FIGVRA N° CLXXXIX.

FAcilimus modus eſt. quando centrum Reductus hoc modo ſumitur, ut cum dimidio reductu exteriori concordet,& radii cũ radiis. Neceſſe eſt autem,ut hic Radius reductus habeatur cognitus, quod ita fiet; ſi latus elegeris, ut 50 aut 60 pedum,tunc in chartafiat quadratum cujus latera ſint,ex ſcala aliquâ,tot pedum quot deſideras; deinde ductis duabus Diagonalibus habebis centrum,à quo uſque ad punctum anguli in quadrato Radium habebis, cujus longitudinem confer cum ſcala, & quot pedum ille erit ſecundum ſcalam, tot pedum radium Reductus in campo ſumito.

## FIGVRA N° CXC.

SEcundus modus eſt, quando Reductum in propugnaculo plano extruo, tunc interſectio Capitalis, & linearum colli, dabit centrum. Prolongetur capitalis interius, & hiſce quatuor lineis, inſcribantur, unicuique dimidium latus Reductus, ut 25 aut 30 ⊚. & talia ſunt quadratorum quatuor, in quæ Reductus dividitur, latera; igitur facilè figuram perficies.

FIGV-

## FIGVRA N° CXCI & CXCII.

Stellæ etiam uſurpantur tam quadrangulæ quam quinquangulæ. quarum conſtructio talis eſſe poteſt. Fiat figura vel quadrangula vel quinquangula, ex propoſitione 8 hujus; ſuper unoquoque latere Triangulum conſtruatur æquilaterum, per primam hujus, & delineatio erit perfecta. Latera tam figuræ interioris quam Triangulorum ſint 50 vel 60 ⊙. Quomodo ſtellæ lineis adhæreant figura demonſtrat.

## FIGVRA N° CXCIII.

Ad aquas etiam ſtellæ ſexangulæ dimidiatæ apponuntur, ita conſtruendæ, primò ſuper ipſa lineâ ad aquas poſita eligatur centrum, & ex illo perpendicularis erigatur 50 vel 60 pedum. Super hâc perpendiculari utrinque triangula æquilatera conſtruito, à quorum punctis rurſus perpendiculares deriva in lineam quæ ad aquas eſt, habebis dimidium Sexangulum, ſuper cujus duobus lateribus, aquæ oppoſitis, triangula æquilatera fiant; & ſuper duobus dimidiis lateribus, dimidia triangula æquilatera fiant, figura erit perfecta.

Tam ſtellis quam Reductibus promiſcuè dari poſſunt, Orthographia Reductuum aut Stellarum libro ſecundo propoſita.

FIGV-

## FIGVRA N° CXCIV.

VSurpantur etiam Caſtella cum dimidiatis propugnaculis, quæ hoc modo conſtrui malim. Primò ſumatur latus A B 80 aut 120 aut 160 pedum, & dividatur in quatuor partes æquales per E, F, G, ex extremitatibus A B perpendiculares erigantur, æquales ipſi A G, quæ hic ſunt A C & BD; ducatur CD, parti AE reliquæ lineæ Colli, MC ND, item prolongationes A I, B H, C K & D L, nec non (diviſâ prius æqualiter lineâ C D, in S) S V, S W & perpendicularis S T æquales fiant; Alæ Q M, EP, GO & NR dimidiam longitudinem ipſius A E habeant: puncta debito modo connectenda, & pars A B hoſti obvertenda eſt; lineæ utrinque adhærent ut Schema demonſtrat. Orthographia ſumatur ut in libro ſecundo, in Caſtellis cum dimidiatis propugnac. ſumpta fuit.

## FIGVRA N° CXCV.

FOrtiſſima quæ adhibentur ſunt Caſtella quadrangula, quorum latus ad minimum ſit 120◎, majus verò ſumi poteſt, pro rei exigentia. Electo latere, fiat Ala ex decima parte lateris, lineæ Colli duplum ſint Alæ; extremitates Alarum connectantur, & ſuper linea connectente Triangulum æquilaterum fiat; eritque Propugnaculum confectum. Hic latus eſt 120◎, ergo Alæ 12◎, & lineæ Colli 24◎

 ſunt.

ſunt. Propugnacula exteriora repleri poſſunt, ut ſuggeſtum repræſentent.

## FIGVRA N° CXCVI.

INterdum opera cornuta longè procurrentia adhibentur, quorum talis ſit conſtructio. Rectanguli A B C D latera ſint C D & A B 600⊙; AC & BD 300⊙. G E & K F 600⊙. CE, FD, GH, IK, HM & IO quælibet 100⊙; HL, LM, IN & NO erunt 50⊙.

Si verò minus opus velis, omnes lineæ ſumantur dimidiæ longitudinis propoſitæ.

Primò Parallelogrammum A C B D conſtruatur, deinde abſcindantur C E & F D, atque ex punctis E & F perpendiculares E G & F K erigantur, ducatur G K, & ſuper hâc G H & IK abſcindantur; ex punctis H & I perpendiculares erigantur, quibus H L, L M, I N & NO ſuperſcribatur, & puncta debito modo connectantur.

Opera cornuta & Coronata etiam uſurpantur, in quibus lineæ dimidiæ longitudinis ſumi poſſunt, quæ ſupra fuit præſcripta, conſtructio verò ex iiſdem præceptis peragitur.

## PROPOSITIO XXX.

*Quomodo obſidionis alicujus forma de campo in chartam transferatur.*

FIGVRA N° CXCVII.

PRimò figura aliqua fiat, ut hic quinquangulum A B C D E, hujus anguli & latera diligenter ſunt indaganda & annotanda. Deinde ex omnibus angulis ipſius circum vallationis, per tertiam hujus, perpendiculares deriventur, ſuper latera figuræ electæ, & accurratè tam intervalla, quam longitudines perpendicularium annotentur. His peractis figura ſecundum aliquam ſcalam, & beneficio ſemicirculi accurati in chartam transferatur, ut Geometria Practica docet, ſuper lateribus partes ſive intervalla perpendicularium ponantur, & ipſæ perpendiculares, debitæ longitudinis erigantur, atque harum extremitates rurſus connectantur, habebitur intima linea circumvallationis, cujus partibus, ſuis locis poſtea caſtra & opera adjungi poſſunt; quæ quidem peculiariter menſuranda ſunt.

## PROPOSITIO XXXI.

*Exemplum Suggeſtus tormentarii.*

FIGVRA N° CXCVIII & CXCIX.

HI Suggeſtus diverſis modis conficiuntur, ſemper tamen requiritur ut foſsâ circumdentur,

dentur, una cum area in quâ pulvis pyrius peculiari ſcrobe cuſtoditur. Pro quovis tormento, in ſuperiori planicie latitudo 12 pedum ſumitur, & extremis tormentis adhuc latitudo 6 pedum additur.

Planum quoque ſuperius, aſcenſum verſus, ſemper uno pede exaltatur, & paulatim verſus loricam declinat, ut tormenta exploſa ſuis locis citiſſimè reſtitui poſſint.

Hic exemplum datur ſuggeſtus quinque tormentorum. Quadrata autem figura evaſit, quod alias non requiritur. Interſtitia (ſive apertiones) in lorica, hic relictæ ſunt, quæ tamen omitti poſſunt; & corbes loricales, ſecuritati tunc conſulere poterunt.

Poſterior figura habet Orthographiam hujus ſuggeſtus, atque per numeros ſuos explicatur.

Suggeſtus etiam in vallo munimentorum, & in lineis Circumvallationis eriguntur, quorum altitudo eſt ex dimidia altitudine loricæ.

Eſt & alia ſpecies tormentorum collocandorum, quando cavea effoditur, in qua tormenta collocantur, propterea, ut Horizontem undique globi exploſi, quaſi radant, forma autem vacui effoſſi, tunc quaſi ſpeciem Parallelepipedi repræſentat.

PRO-

## PROPOSITIO XXXII.

### *Acceſſuum ductio.*

### FIGVRA N° CC.

ILlud ſummum præceptum eſt, ne ita ducas ut ex loco obſeſſo, ex quocunque puncto linea duci poſſit, quæ ſtringat longitud. acceſſus: itaque ita obliquantur, ut hinc inde excurrendo illud vitium non incurrant: ſimili ratione, qua nautæ curſus in ventum obliquare ſolent.

Hoc autem tantum in terra bonâ, & ubi ſatis ſpatii eſt, procedit. Ita in noſtra figura lineæ A B, B C, C D, D E & F M, Acceſſus referunt; Acceſſus ultimi (ſive *Sappa*) ſunt lineæ I; Vineæ locus eſt K; Reductus ſunt G; Suggeſtus vero H; & Abſciſſiones L.

Incipiunt acceſſus mille circiter pedibus, vel paulo propius à loco obſeſſo, ita ut extra ictum ſclopeti initium habeant; adduntur crebri Reductus, qui ita diſponi poſſent, ut lineas Acceſſuum ſtringendo defenderent. Exempla vero egregia, ex deſcriptione Sylvæ Ducis, ab Architecto Regis Seciæ editâ, colliges, ad quæ, & ad Practicos, te remitto.

### FIGVRA N° CCI.

ACceſſus in terra bona & ubi ſatis ſpatii eſt, hoc ferè modo conficiuntur. Linea occulta horizontem ſignificat, ſuper quo ipſa foſſa

Ac-

Acceſſus incipitur ſuperiori parte, latitudine circiter 12 aut 15 pedum, inferior latitudo hujus foſſæ, abſque ſcabellis eſt 6 pedum; ſcabella autem, interdum unum, interdum duo, & plura ponuntur; latitudo quoque variat, nam interdum neceſſariò materia vineæ curribus per acceſſus advehitur. Terra quæ ex foſſa acceſſus eximitur, verſus urbem ejicitur, & quaſi lorica exinde foſſæ præſtruitur. Profunditas diverſa eſt, & quo propius accedunt, eo major efficitur.

## FIGVRA N° CCII.

QVando acceſſus per paludes, conficiendi ſunt, tunc primò virgultis, admixtâ terra fundamentum ſive agger per paludem ducitur, cui utrinque corbes loricales 7 pedes craſſi & decem alti, duplici ordine apponuntur, ſimiliter ſecundum latitudinem lineæ, eo modo ducuntur quo figura monſtrat. Per Arenas quoque, acceſſus ex corbibus loricalibus, diriguntur.

## FIGVRA N° CCIII.

QVando terra humida eſt, ita ut ſtatim, fodiendo aqua appareat; tunc acceſſus fiunt forma reductuum continuo ordine connexorum, ac portæ adduntur, quæ quidem in medio aliàs ponuntur, mihi commodiores in extremitatibus alternis collocari videntur.

FIGV-

## FIGVRA N° CCIV.

INterdum terra bona eſt, ſed ſpatium ad excurrendum non datur, tunc unicâ lineâ rectâ Acceſſus ducuntur, ſed hi neceſſario profundiores effodiendi ſunt, & Velamentis ex ſtramine ſuperius cooperiendi, illa velamenta, tali diſtantia collocantur, ut inferius ambulanti vallum hoſtile non appareat. Quæ fallacia ex opticis, ut multa alia, petita eſt. Subſcribent nimirum omnes veriſſimæ Agvilonii ſententiæ, qui Opticam, in Praxi magno uſui eſſe pronunciat, præcipuè in rebus bellicis; ibi enim inſtrumentis collimare volenti non conceditur.

Ita Optices gnarus facillime ita diſponet ſuggeſtum, ut duabus lineis valli æqualiter damnum inferat; ſi nempè locum elegeris, ubi linea, quæ à planiciebus duabus (acclivitatis exterioris) concurrentibus, conficitur, perpendicularis appareat; atque ab hoc loco invento, lineam ad angulum ipſum valli concipias, & cum illa linea, anterior linea Suggeſtus, & angulos rectos efficiat & biſariam ſecetur. Eodem modo Acceſſus ultimus ſive *Sappa* ſemper conficitur, quo Acceſſus hic demonſtrat.

PRO-

## PROPOSITIO XXXIII.

*Vineæ forma leviter adumbrata, & Cuniculi requiſita.*

FIGVRA N°. CCV.

PArtes vineæ à ſimilitudine portas dicemus, quæ ex lignis conficiuntur, quorum craſſitudo 6 aut 7 pollicum eſt, longitudo CD & AB ſunt 9 vel 10 pedum; altitudo EC & FD 10 ⊚. AE & BF ſunt 6 pollicum vel dimidii pedis: ponuntur hæ portæ ad diſtantiam 4 aut 5 pedum ſecundum longitudinem; tabulis ligneis poſtea omnia conteguntur, tandem etiam terrâ, copioſiori quidem ab illa parte unde majus periculum eſt, rariori ubi nullum. Ita confecta neque igni neque tormentis facilè deſtruetur. Reliqua ex Freytagio & Maroloe pete.

Cuniculus effoditur parva altitudine, atque ita obliquatur, ne exterius vis diſſultantis pulveris obſeſſoribus nocere poſſit, lignis & tabulis fulcitur; & camerâ, in qua vaſa pulveris pyrii reconduntur, finitur.

## PROPOSITIO XXXIV.

*Obſeſſorum refugia.*

TAlia ſunt: Acceſſus contrarii, qui ſunt opera præſtruenda ita excurrentia, ut ex illis offenſio

offenſio in Acceſſus obſeſſorum pateat. In anguſtiis, inter paludes aut flumina lineæ transverſales, longo tempore oppugnatores morantur, quæ quacunque formâ, dum defenſionem habeant, extruuntur. Vltimum remedium ſunt abſciſſiones; abſcinduntur autem primò partes propugnaculi, poſtea unum propugnaculum, ac tandem magna pars Munimenti; hæ abſciſſiones quacunque formâ, modo defenſionem habeant conceduntur, Orthographiam verò in his arbitrariam ponunt.

Hujus etiam propoſitionis plura exempla ex aliis autoribus petenda ſunt.

Atque ita, modum munimenta extruendi, prioribus libris, & anteriori parte hujus, monſtravimus, & tandem præcipua capita indicavimus, quomodo hòſtilia munimenta dejici poſſint. Quæ quidem in principio propoſita erant. Meum fuit diligentia & fidelitate uti, de eventu verò reſpondere meum non eſt, niſi quod apud gratos gratiam ſperem; ingratos verò non magnopere extimeſcam. Eſt quod Deo gratias agam, de facultate conceſſa, qua opuſculum perfeci. Si aliis quid deeſſe videatur, cogitent me hoc unum non tractare, ſed hucuſque tantùm collimaſſe, ut quæ ego ſenſeram, nec tamen ab aliis tradita viderem, in unum colligerem libellum, mole exiguum, rerum tamen haud inopem.

Iam, qui ex pondere libros examinant, levitatis meum arguent; qui ex materiis, forſan aliquid invenient, quo delectentur. Me verò quod attinet, vici laborem; atque hic victor cæſtus artemque repono.

FINIS.

AD

# AD LECTOREM.

*Etſi omni opera in id incubuerim, ut quam emendatiſſimum opuſculum prodiret, tamen auſim dicere, nec Argi oculos, huic obſervationi ſufficere; ſunt tamen errata omnia talia, quæ ex contextu, proprio Marte emendare poſſis, ut inveſtiganti manifeſtum fiet.*

| Pagina. | Linea. | Errores. | Correctiones. |
|---|---|---|---|
| 6. | *ultim.* | CAD | ACE |
| 7. | 2 &4. | ACD | ACE |
| *Ibid.* | 19. | AB | BC |
| 10. | 20. | longitudiue | longitudine |
| *Ibid.* | | DA | GA |
| 11. | 10. | ſemiſſus | ſemiſſis |
| 23. | 12. | ver ò | verò |
| 25. | 9. | Alæ | Ala |
| 30. | 10. | longitudino | longitudo |
| 32. | 15. | propoſitis | propoſitis |
| 45. | 20. | KL | ML |
| 66. | 24. | Republica | Reſpublica |
| 67 &ſeq. | 1. | PRIMVS. | SECVNDVS. |
| 71. | *penult.* | acclivitas exterior. | latitudo ſuperior |
| 77. | 13. | Or thographiam. | Orthographiam |
| 80. | 19 | $4\frac{1}{4}$ | $4\frac{1}{2}$ |
| 92. | 7. | 80000(3). | 8000(3). |
| 100. | 15. | op, oq. *dele in margine.* | |
| 100. | 18. | | *adde in marg.* op, oq. |
| 104. | 21. | *dele* EXTRA. | |
| 105. | 8. | *præpone* | EXTRA. |
| 107. | 3. | Ae | ae |
| 110. | 5. | Xee | xee |
| 116. | 5. | 1125(3) | 11250(3) |
| 125. | *penult.* | 150° | 105°. |
| 129. | 22. | 45000(3). | 4500(3). |
| 131. | 2. | 6000(3) | 60000(3). |
| 139. | 11. | procugnaculis | propugnaculis. |
| 155. | 7. | ſuperdeant | ſuperſedeant |
| 160. | 21. | comprehendantur | comprehenduntur |
| *Ibid.* | 24. | quod | quæ |
| 165. | 2. | Triangnlum | Triangulum |
| 204. | 5. | Steometrica | Stereometrica |
| 210. | 4. | commediſſimi | commodiſſimi |
| 245. | 21. | præſtiuctam | præſtructam |
| 248. | 3. | liberum | liberum |
| 249. | 14. | 23401 | 32401 |
| 253. | 10. | hæc | hâc |
| 257. | 12. | 1 A | 2 A. |

A01 1462736

Digitized by Google